SINH HỌC DI TRUYỀN TẾ BÀO

BÀI 2: CẤU TRÚC VÀ CÁC HOẠT ĐỘNG CỦA TẾ BÀO

Bùi Thanh Phong

I. TB PROKARYOTE

1. HÌNH THÁI VÀ KÍCH THƯỚC

Gồm: vi khuẩn (bacteria), vi khuẩn lam (cyanobacteria), cổ vi khuẩn.

Chúng có kích thước nhỏ bé, tế bào thường có chiều dài khoảng 1-10μm và chiều rộng từ 0.2-1μm (1μm = 10^{-3}mm).

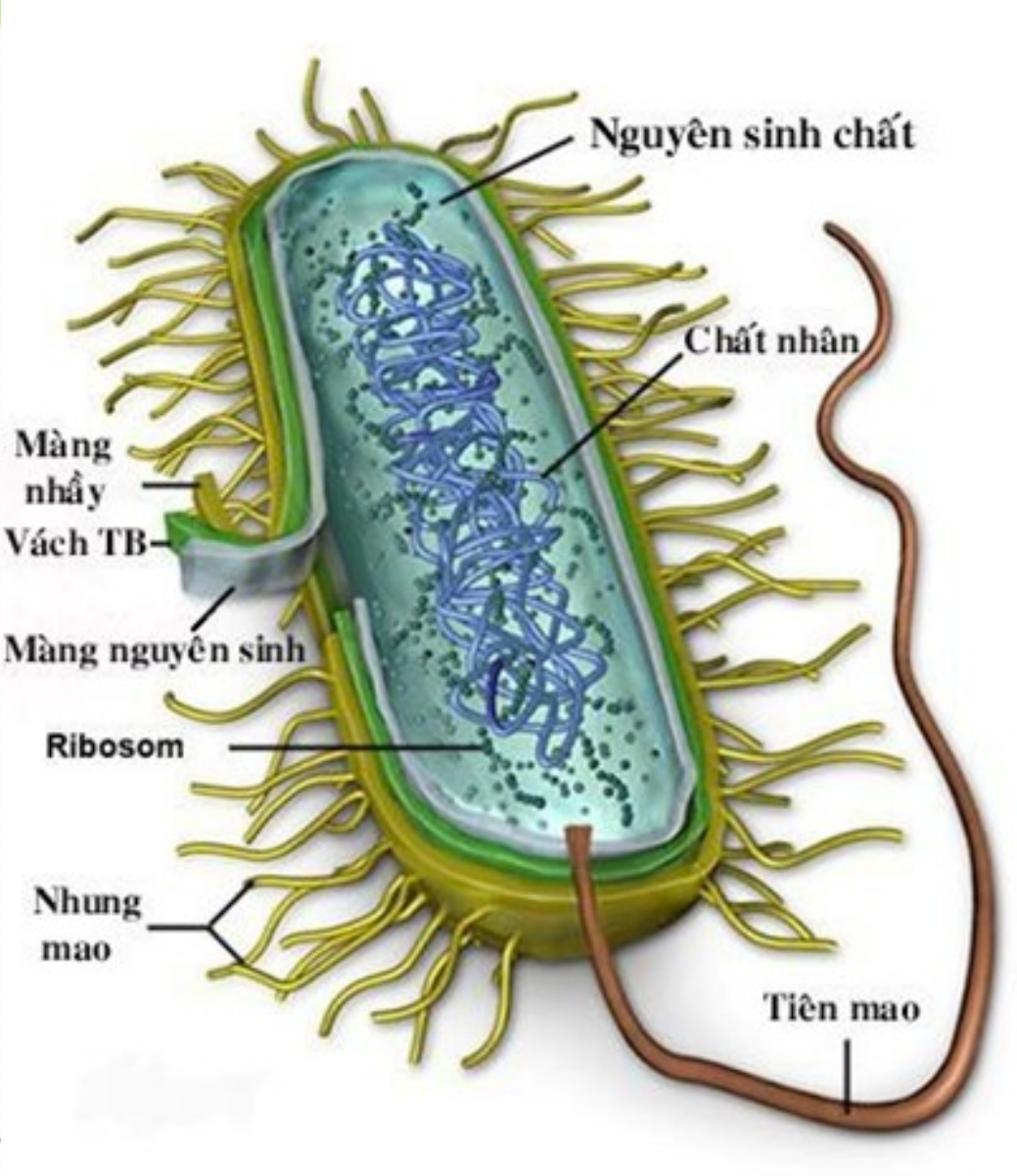
Hình thái của vi khuẩn chia thành 03 nhóm hình dạng chính:

Hình cầu: cầu khuẩn (Coccus)

Hình que: trực khuẩn (Bacillus)

Hình xoắn: xoắn khuẩn (Spirillum)

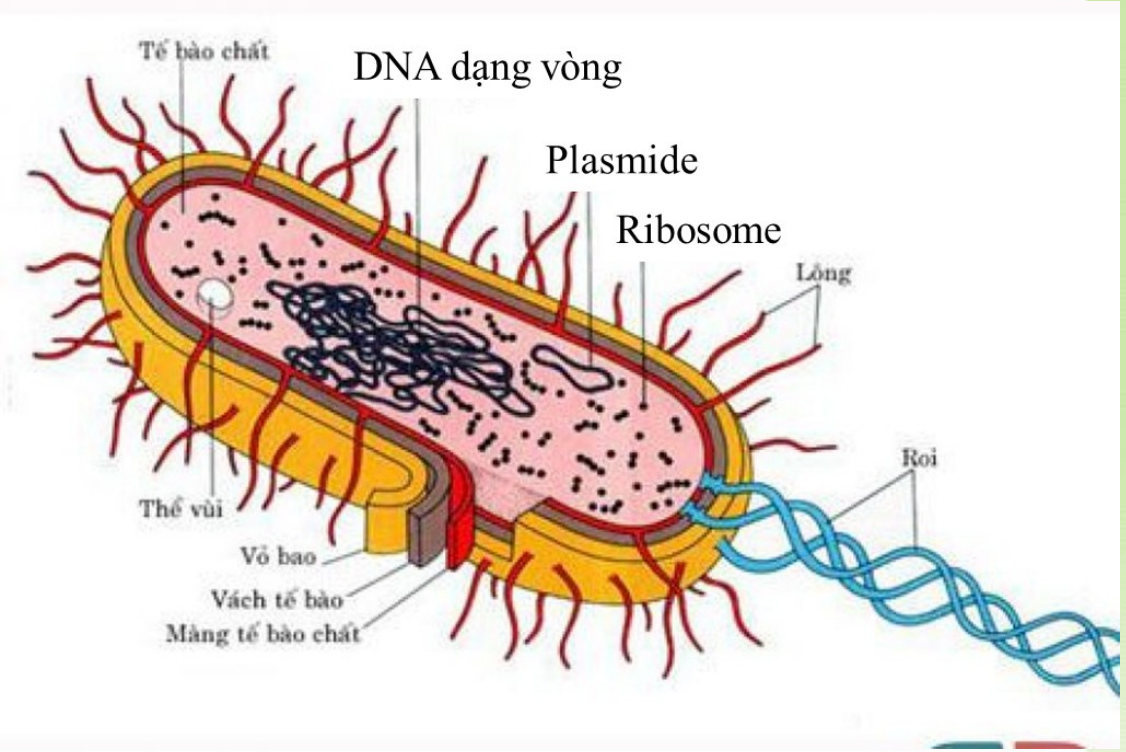
2.CẤU TẠO TẾ BÀO VI KHUẨN



CẤU TRÚC VI KHUẨN

Gồm

- **Bộ phận bắt buộc**
  Thành tế bào
  Màng tế bào
  Tế bào chất
  Thể nhân
  Ribosom
- **Bộ phận không bắt buộc:** Nang, tiêm mao, pili, plasmid, bào tử, hạt.



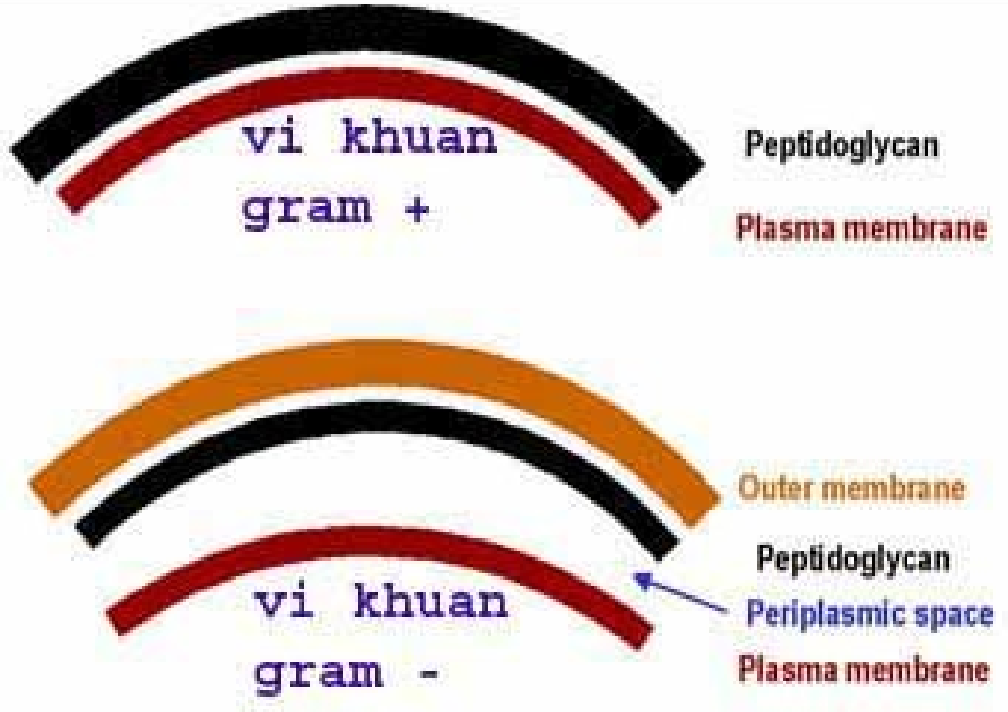
2.1. Nang

Đa số vi khuẩn tiết ra một chất hữu cơ bao quanh vách tế bào làm thành một lớp nhày gọi là vỏ bọc hay nang (capsule) để làm tăng khả năng bảo vệ tế bào.

Lớp nhày cò thể mỏng hay dày (8-20nm), có khi bao cả một chuỗi gồm nhiều vi khuẩn.

2.2.Thành tế bào

duy trì hình dạng,chống chịu lại các tác nhân bất lợi, mang các kháng nguyên của vi khuẩn.



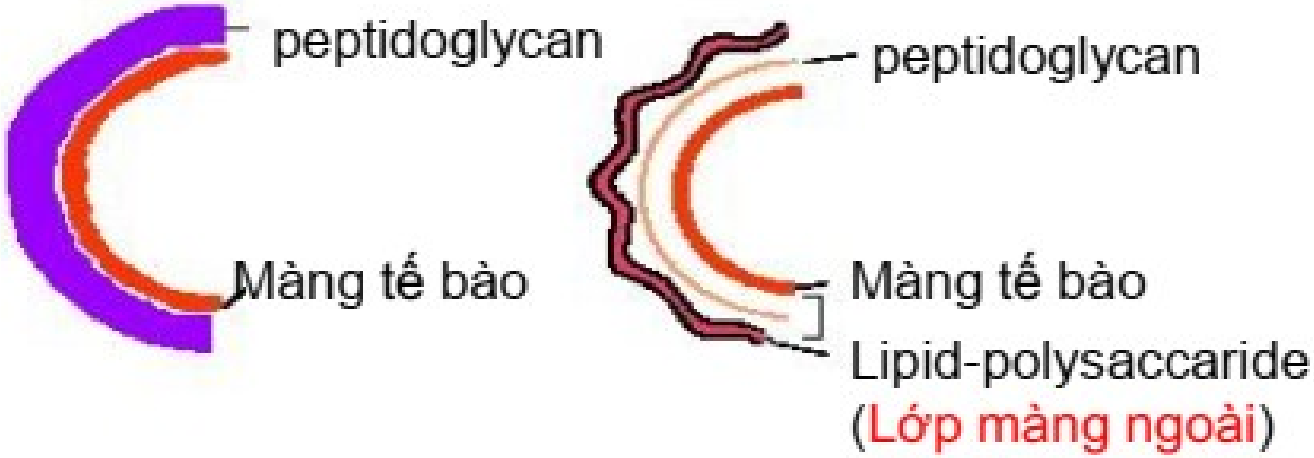
Cấu tạo từ lớp Peptidoglycan (gồm hai loại đường gắn với một peptid ngắn có hai acid amin).

Thành tế bào vi khuẩn Gram dương có một lớp **peptidoglycan** rất dày

Gram âm gồm một lớp màng ngoài, tiếp đến là lớp phức hợp lipid-polysaccharid và trong cùng là lớp peptidoglycan.

THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

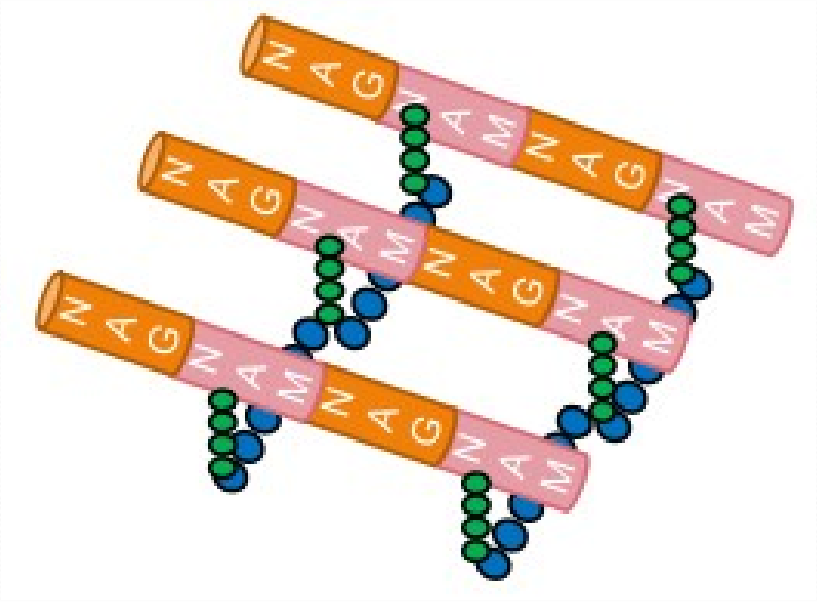
Gram dương	Gram âm
• Peptidoglycan 60-90% • Lipid 1-2% • Acid teichoic	• Peptidoglycan: thứ yếu • Lipid: 20% • Không có acid teichoic

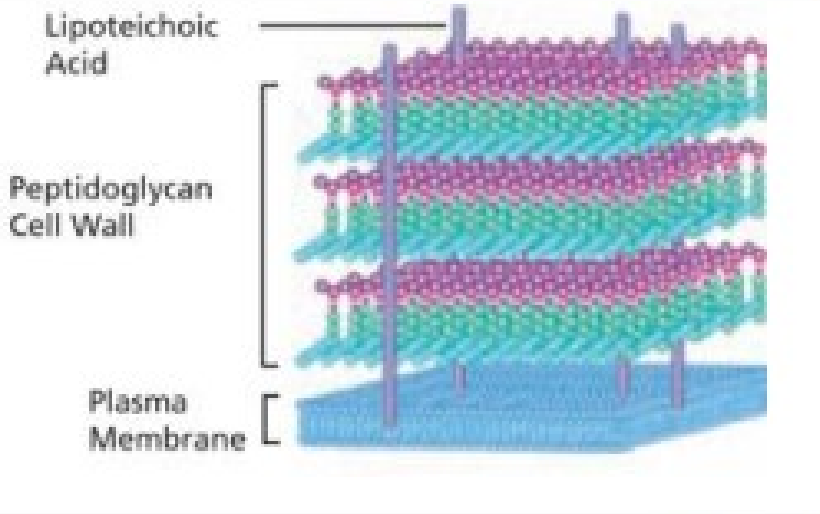


THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

PEPTIDOGLYCAN

- Dây **glycan** (gồm NAG+NAM) + **mucopeptid** (có 4 acid amin).
- Xếp thành nhiều lớp, nối với nhau bằng chuỗi acid amin

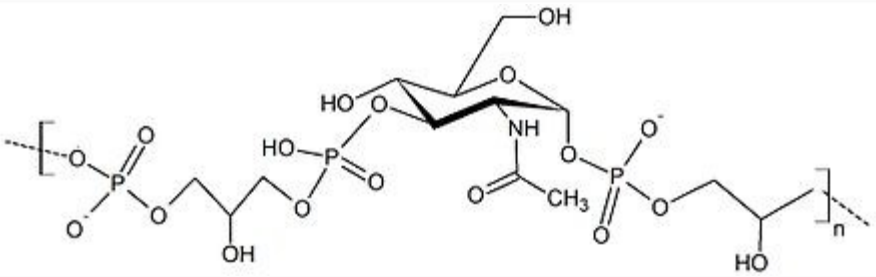




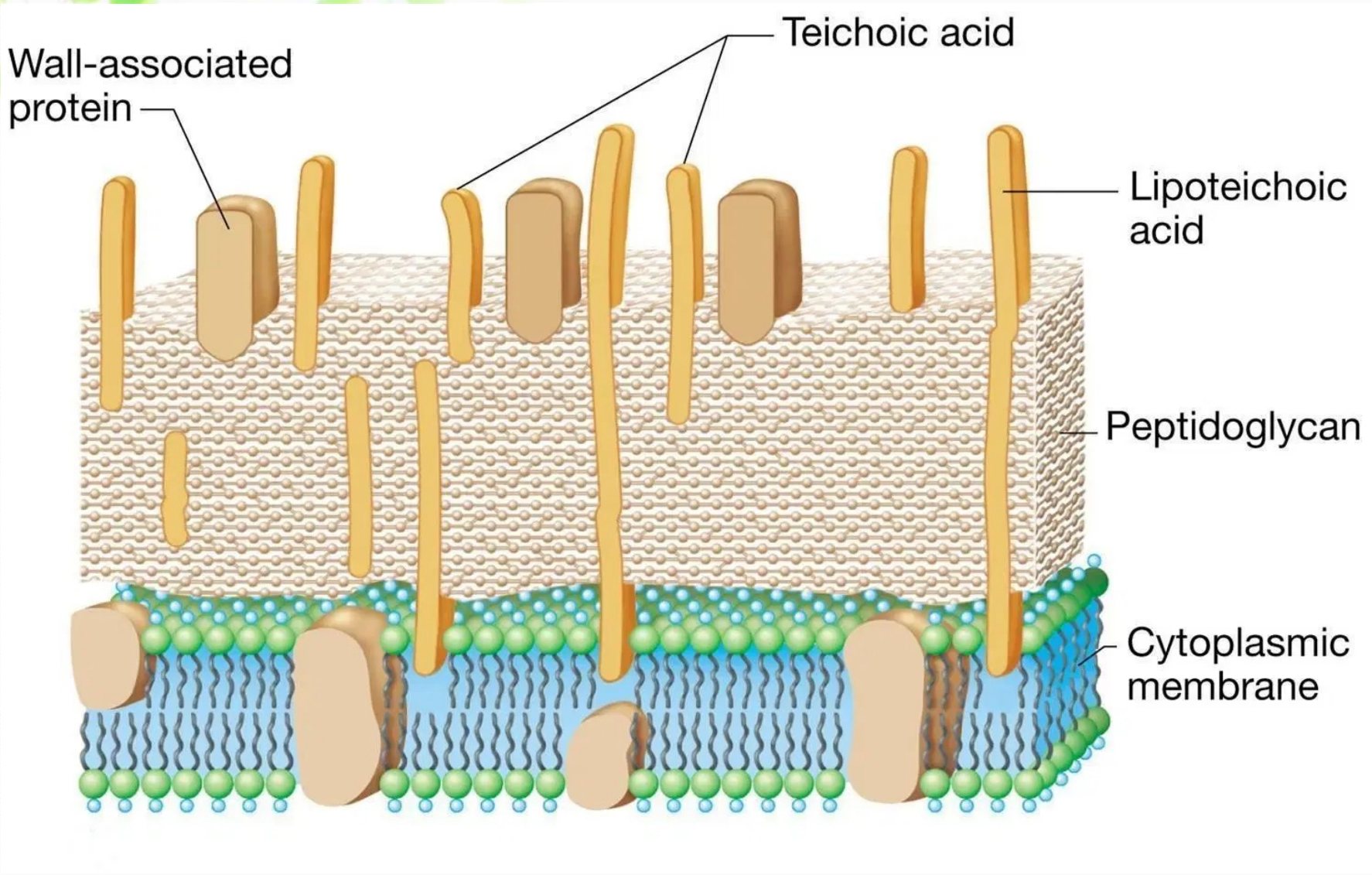
THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

Acid teichoic

- Polyol-phosphate
- Tích điện âm: điều hòa sự di chuyển cation ra/vào tế bào
- Điều hòa enzyme
- Có tính kháng nguyên


OH
HO
O
NH
CH3
HO
P
O
O
O

THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)



THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

Màng ngoài của Gram âm

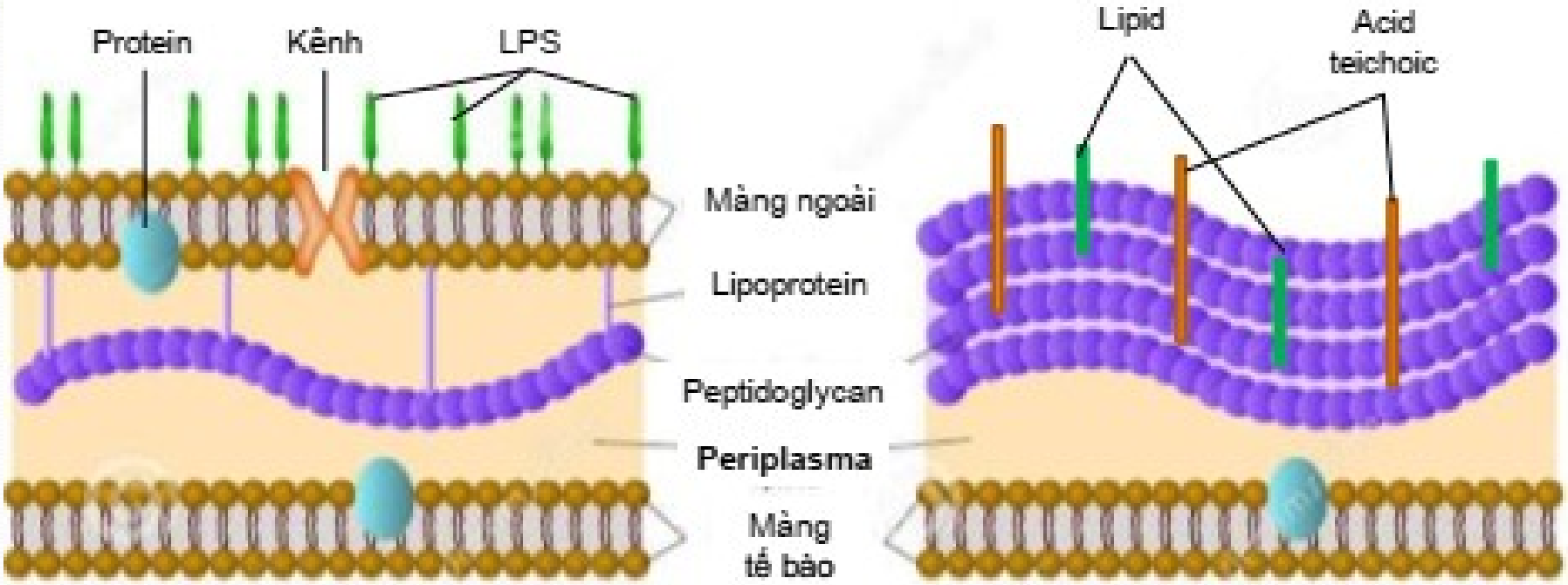
- Lớp đôi phospholipid + 2 lớp protein.
- Lipid = lipopolysaccarid (nội độc tố)
  = lipid A (có độc tính) + polysaccharid (kháng nguyên O).
  Lớp đôi
- Protein đặc biệt

Omp C,D,F: protein kênh

Lam B, Tsx: tính đặc hiệu cao, nhận phage.

Omp A: gắn màng ngoài vào peptidoglycan, gắn pili phái

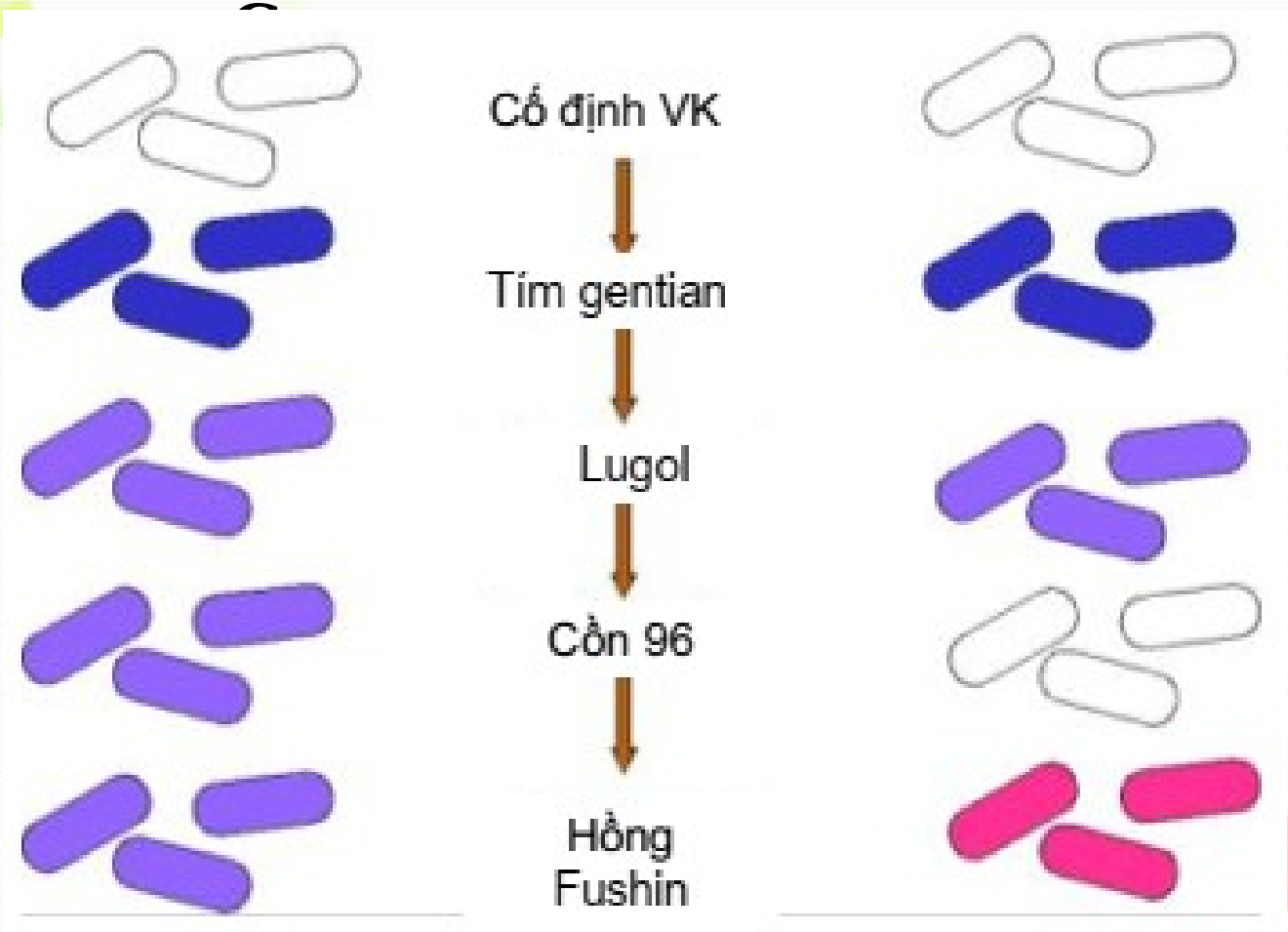
THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)



Gram âm **Gram dương**

THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

Quy trình nhuộm



THÀNH TẾ BÀO (Cell wall)

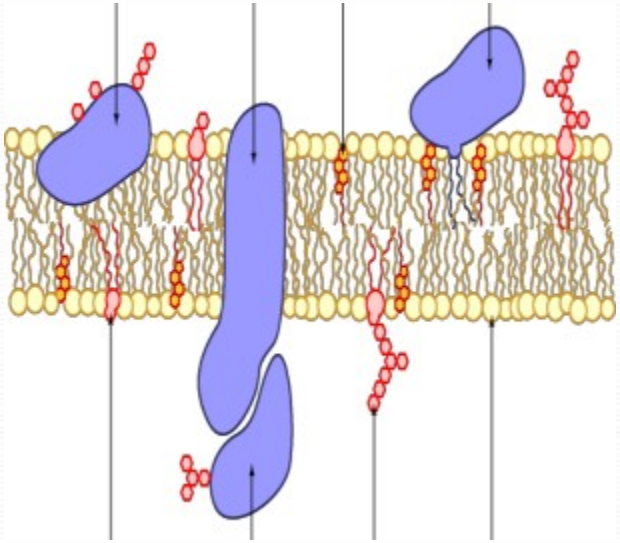
Vai trò:

- ✓ Bảo vệ
- ✓ Giữ hình dạng tế bào
- ✓ Nhuộm màu: phân loại vi khuẩn

* Thể nguyên sinh = VK mất thành tế bào
* Thể cầu = VK gram âm mất lớp peptidoglycan
* Vi khuẩn dạng L = Thể nguyên sinh/thể cầu tăng trưởng và phân chia được

2.3.MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

- Dày 70 – 100 Å
- Gồm
  - Lớp đôi lipid
  - Protein (nội, ngoại)
  - Carbohydrat

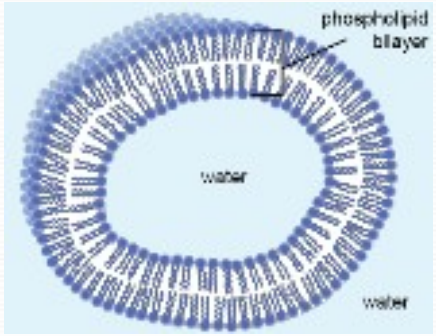


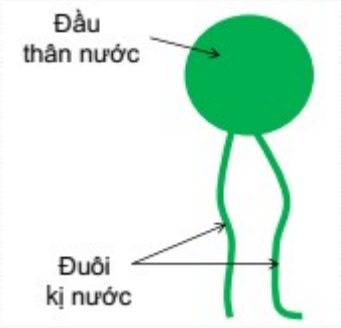
CẤU TRÚC VI KHUẨN

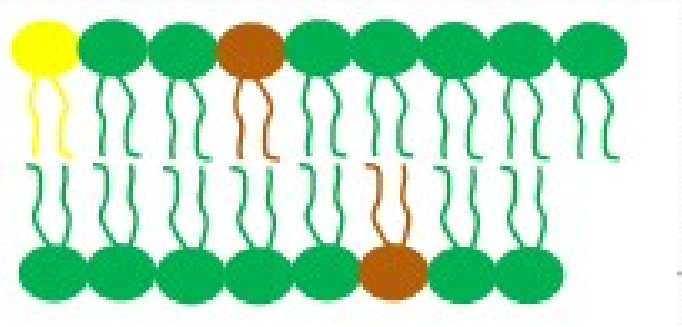
MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

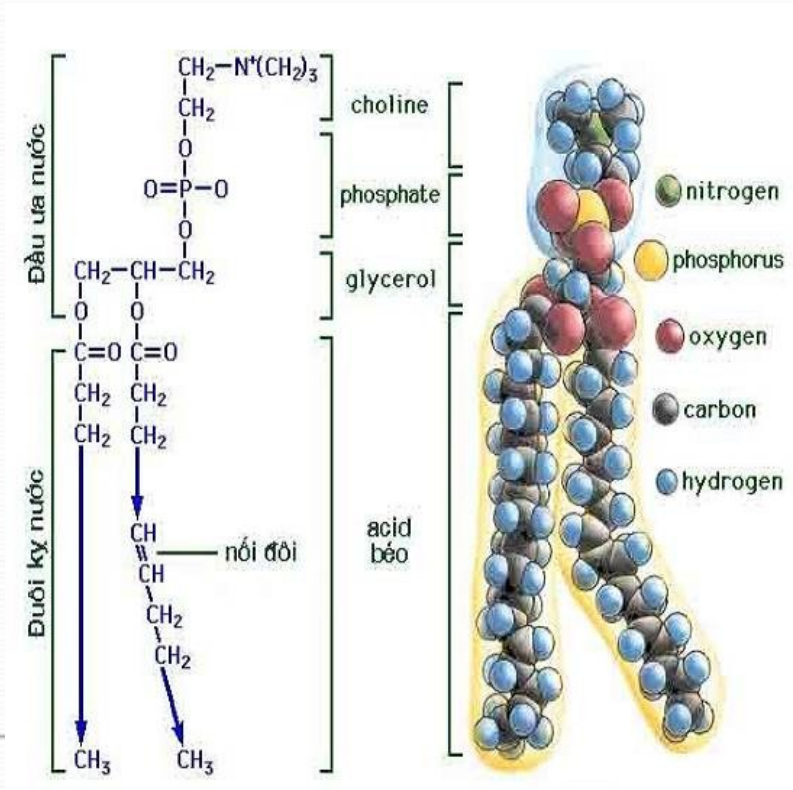
Lipid

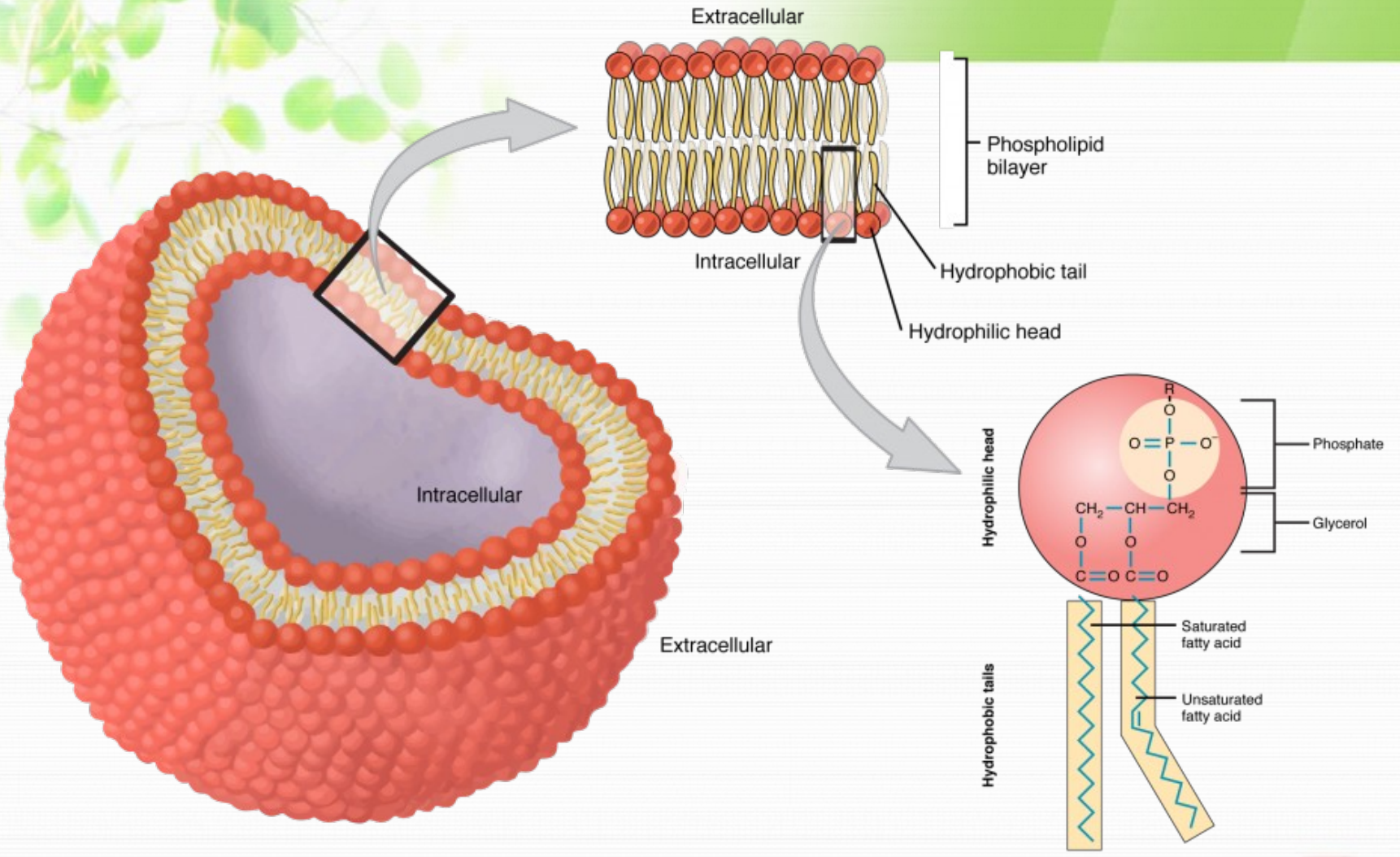
- Gồm phospholipid, cholesterol và glycolipid
- Cấu tạo 1 đầu kỵ nước và 1 đầu ưa nước
- Xếp hai hàng, dấu đuôi kỵ nước màng lipid kép có tính linh động





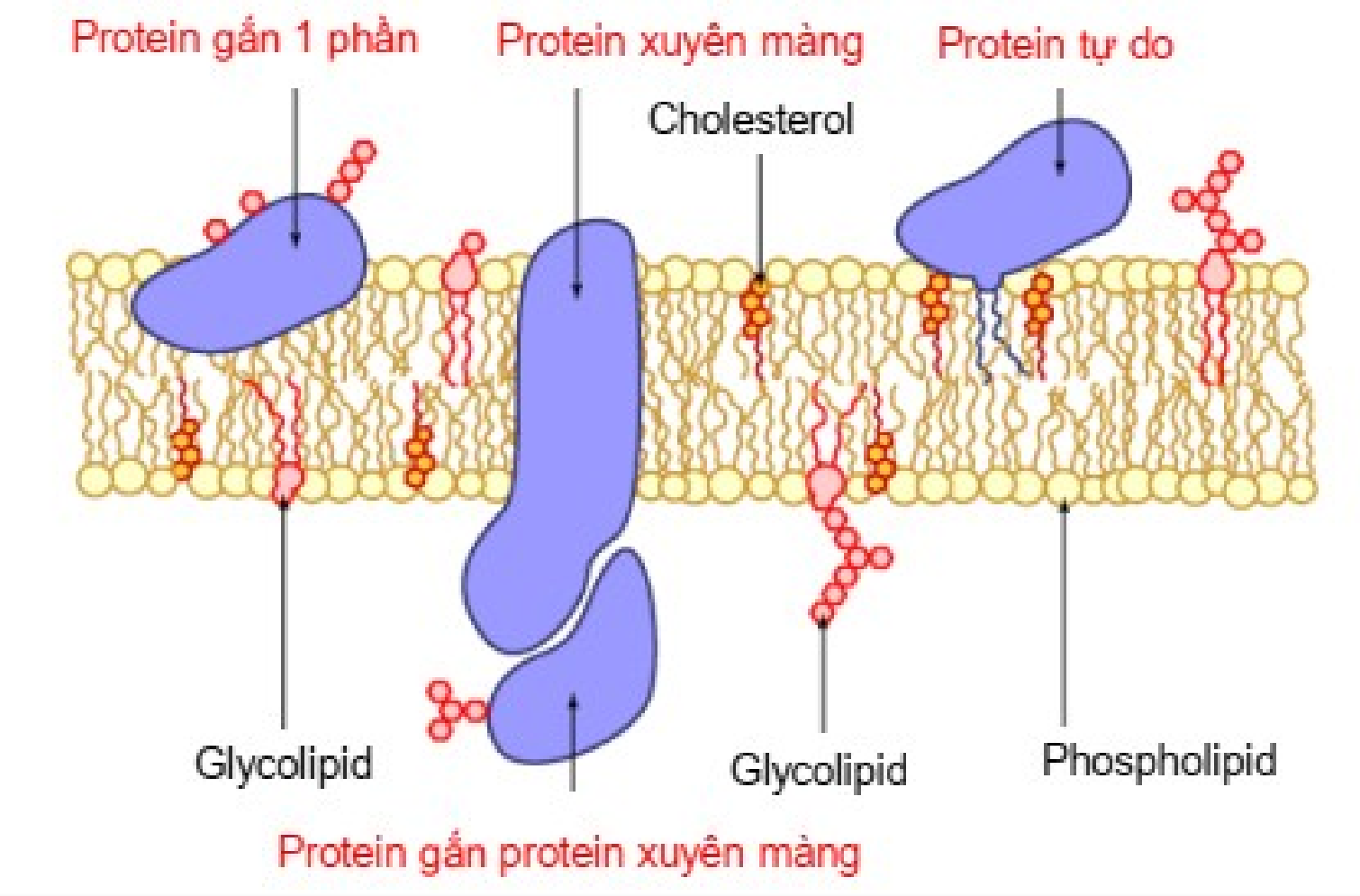





Extracellular
Phospholipid bilayer
Intracellular
Hydrophobic tail
Hydrophilic head
Intracellular
Extracellular
Hydrophilic head
Phosphate
Glycerol
Saturated fatty acid
Unsaturated fatty acid
Hydrophobic tails

MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

Protein



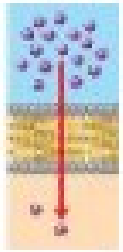
MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

Vai trò

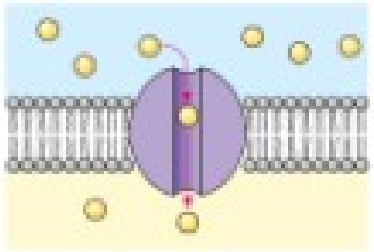
- Tính thấm chọn ~~lọc~~ → trao đổi chất
- Phân bào
- Bảo vệ →
- Biến hình → di động, ẩm bào, thực bào
- Nhận thông tin, nhận diện tế bào
- Chức năng miễn dịch

MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

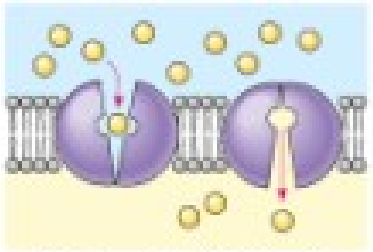
- **Trao đổi chất**



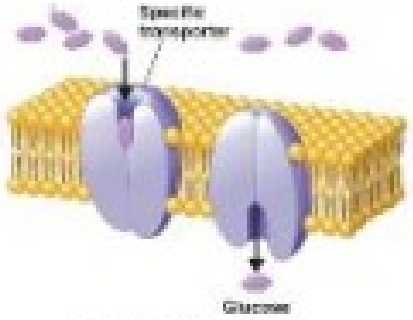
Khuếch tán đơn thuần



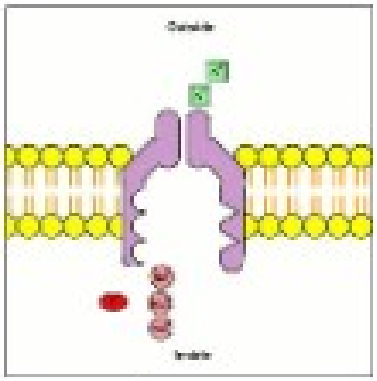
Protein kênh



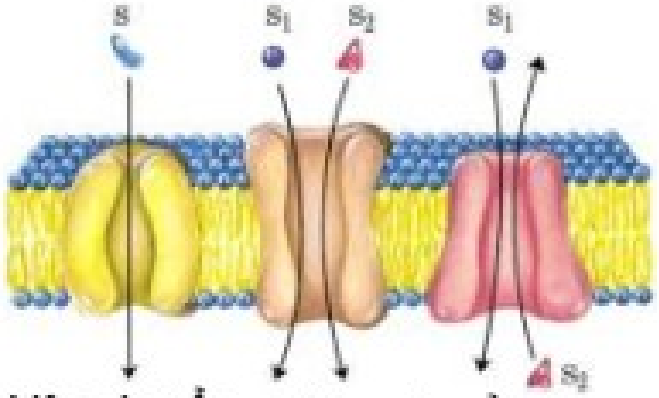
Protein kênh có vị trí đặc hiệu



Khuếch tán trung gian



Hệ thống chuyên chở đặc biệt

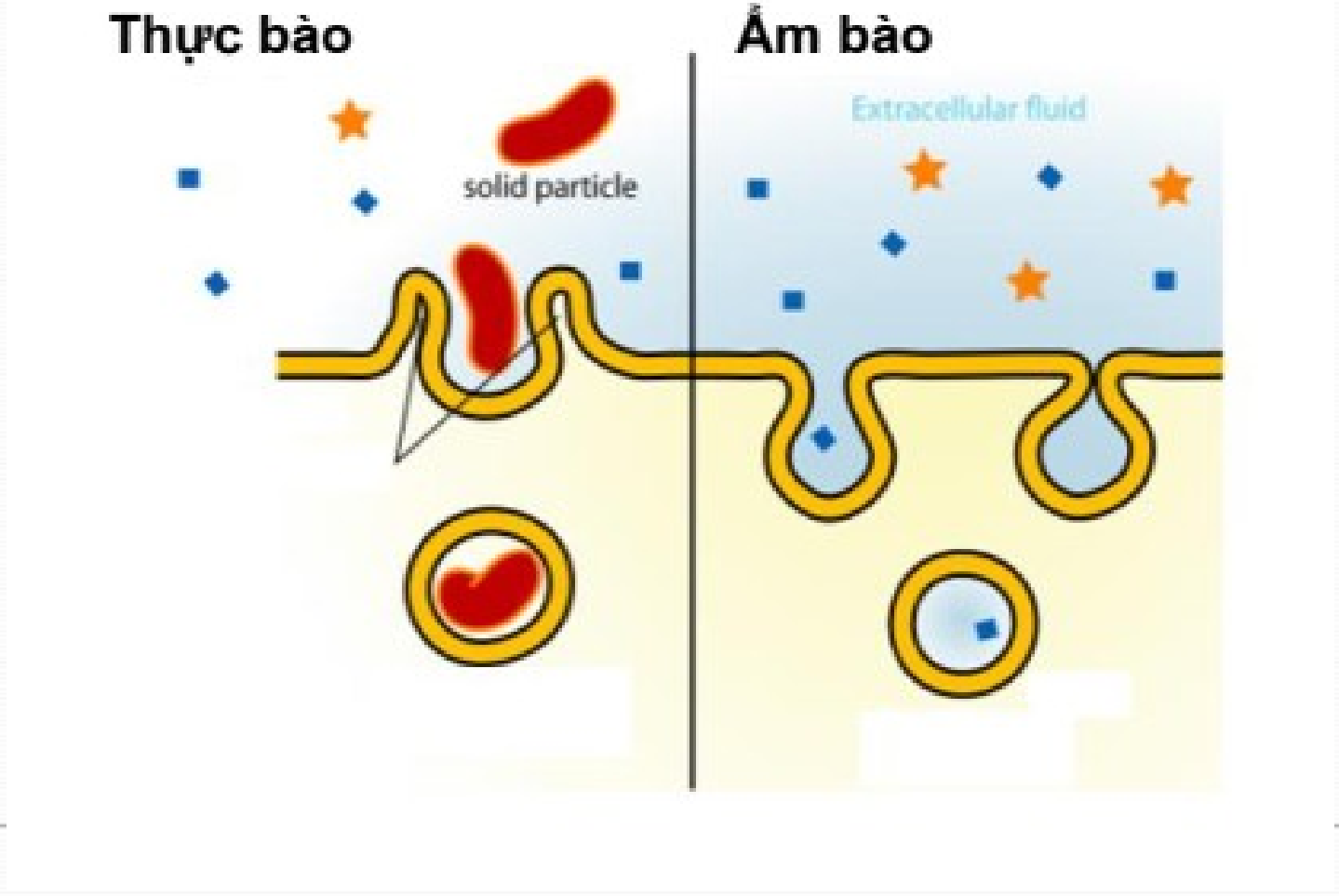


Vận chuyển đơn

Vận chuyển kép

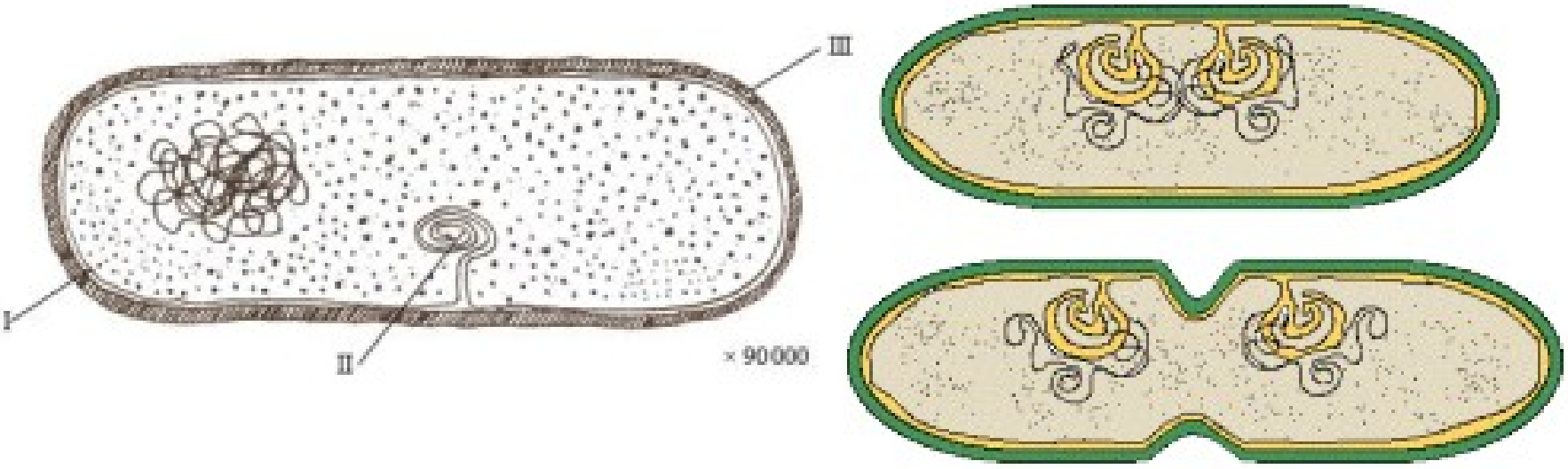
MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

Trao đổi chất



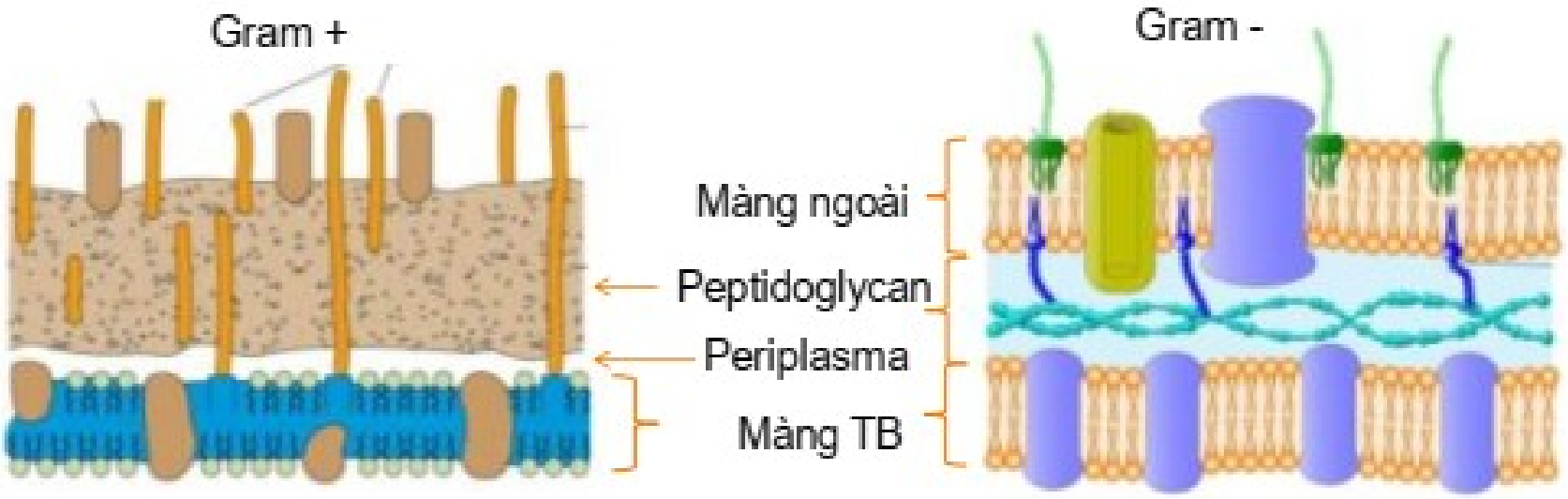
MÀNG TẾ BÀO (Plasma membrane)

- **Mesosome**



MÀNG TẾ BÀO

- **Periplasma**

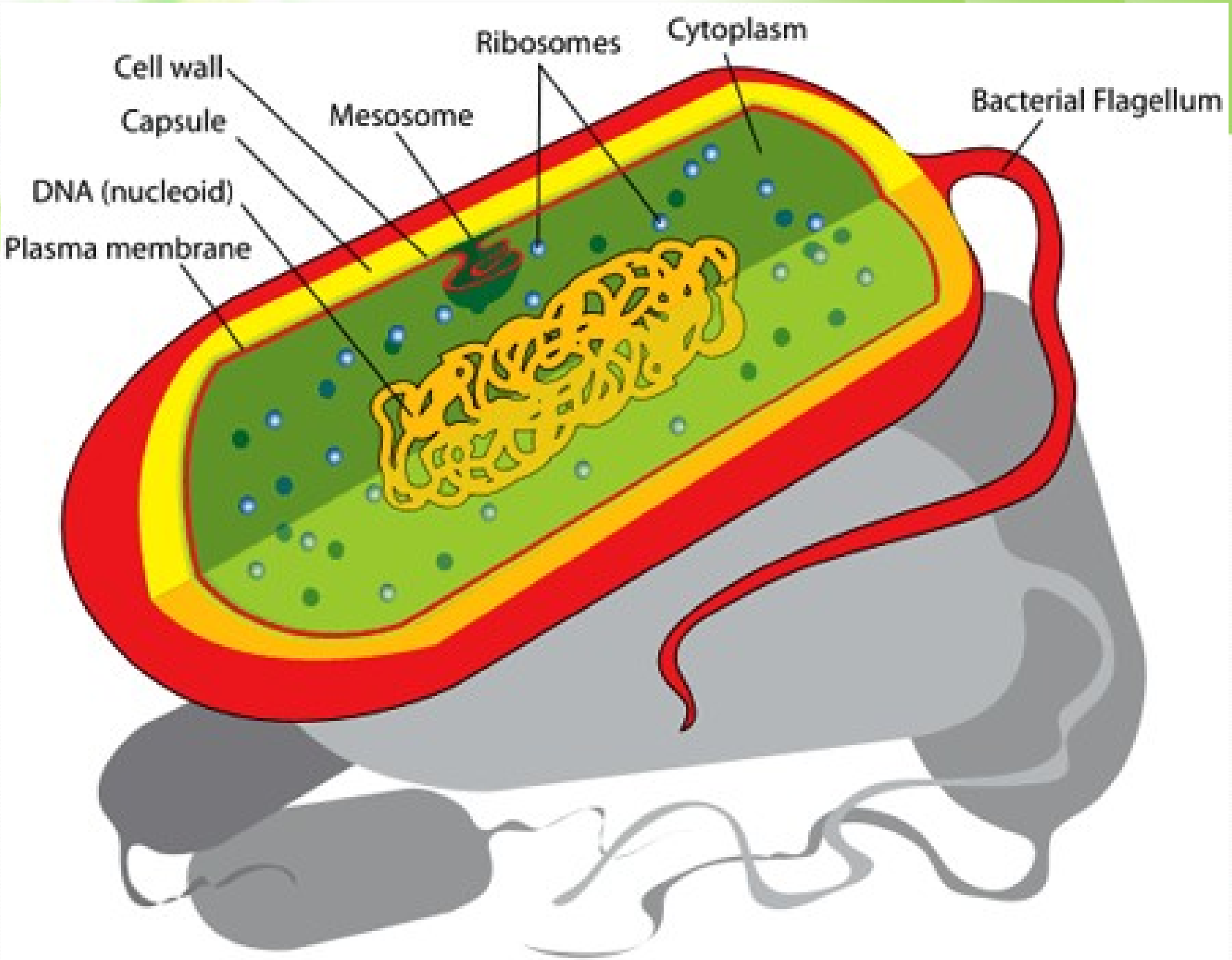


Có cấu tạo giống màng sinh chất của tế bào Eukaryote nhưng trong thành phần có thêm acid diaminopimelic và acid formic.

Màng sinh chất có những chỗ lõm vào, gấp nếp gọi là mesosome, mesosome có khi còn gắn với nhân.

Mành sinh chất có tính thấm chọn lọc do có các enzyme điều khiển quá trình trao đổi chất giữa vi khuẩn và môi trường.

Màng sinh chất chức nhiều loại enzym hô hấp, có vai trò trong sinh tổng hợp protein và sinh sản của vi khuẩn.


Cell wall
Capsule
DNA (nucleoid)
Plasma membrane
Mesosome
Ribosomes
Cytoplasm
Bacterial Flagellum

1.2.4. Miền nhân

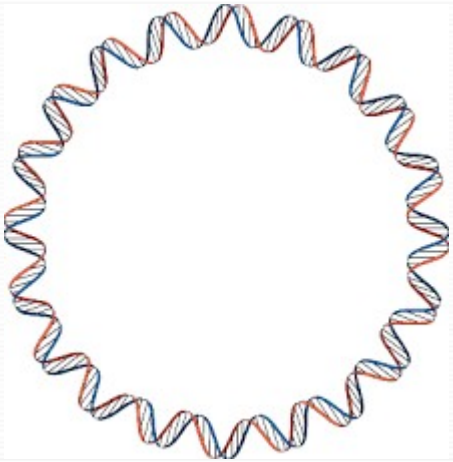
ADN nằm ở miền nhân nhưng miền này **không được giới hạn bởi màng nhân.** ADN của vi khuẩn khép kín tạo thành một **nhiễm sắc thể duy nhất có dạng vòng tròn**.

Ngoài ra tế bào còn có các **phân tử ADN độc lập nhỏ có dạng vòng tròn gọi là plasmid**, nằm tách biệt hoặc gắn vào nhiễm sắc thể vi khuẩn.

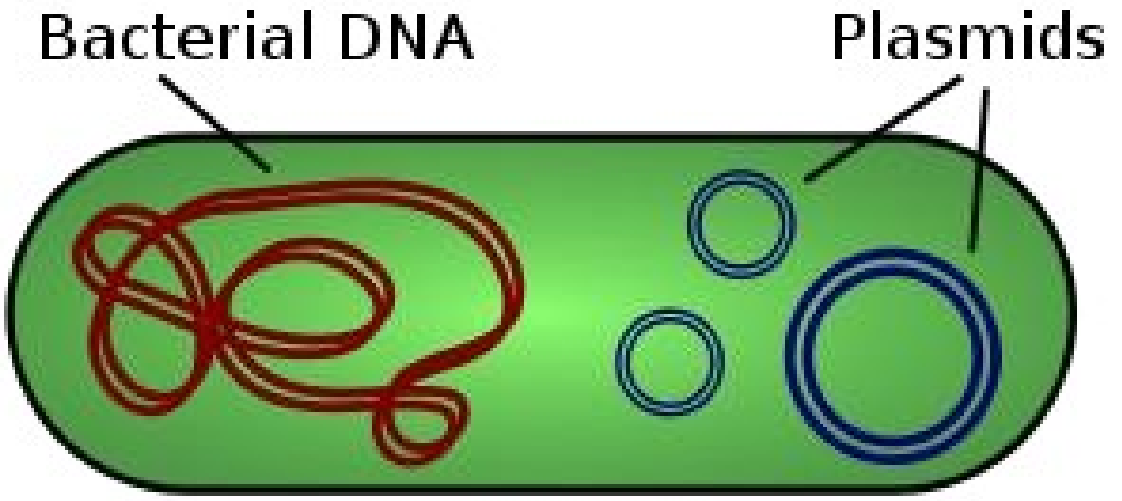
Hiện tượng tiếp hợp: Tế bào vi khuẩn này cho tế bào vi khuẩn kia plasmid.

MIỀN NHÂN

- Vi khuẩn là tế bào nhân nguyên thủy
- Nhiễm sắc thể
  - Số lượng: 1
  - DNA xoắn kép, vòng
  - Không có protein
  - Tồn tại trong tế bào chất



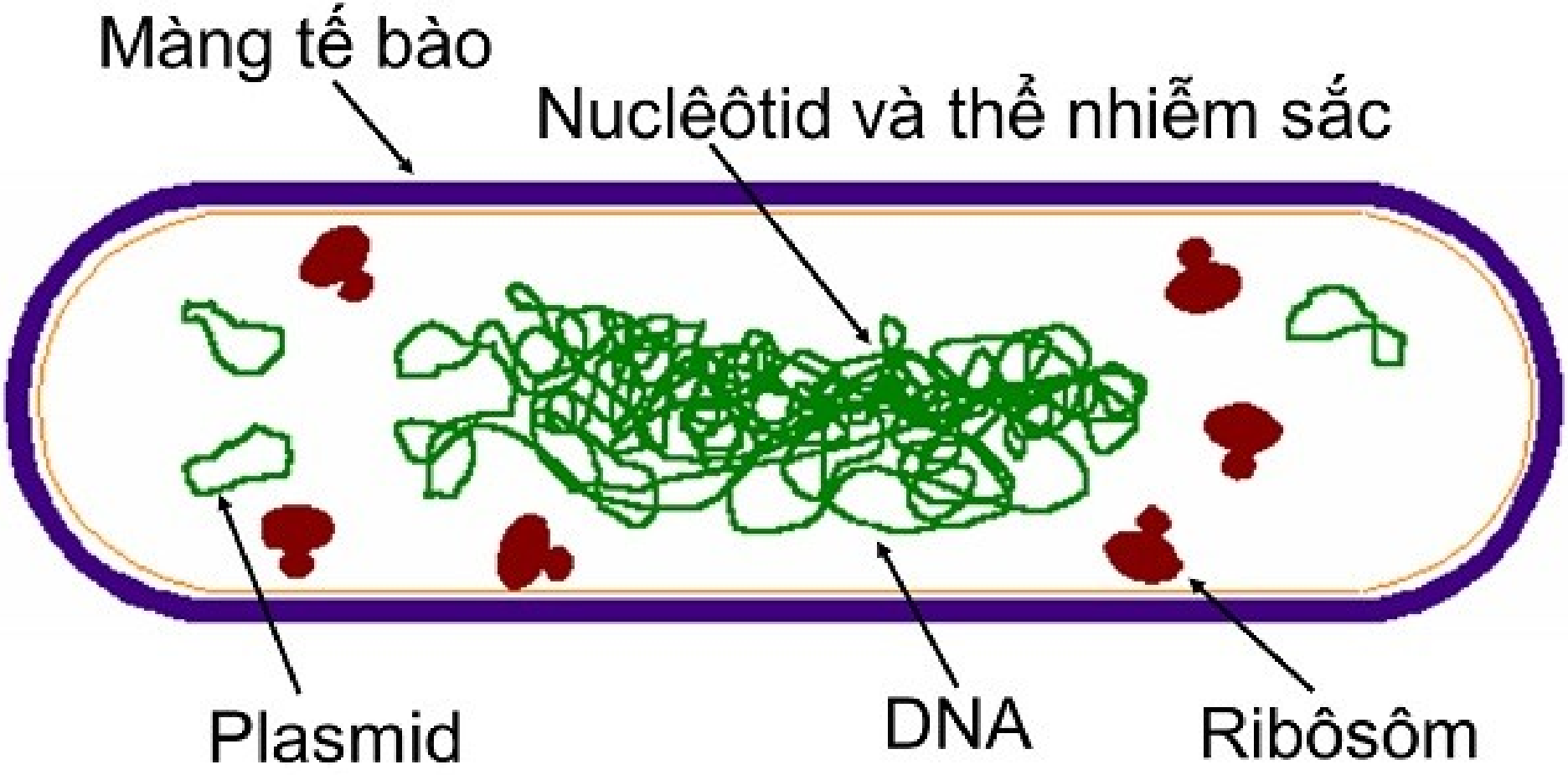
- Plas



1.2.5. Tế bào chất

Trong tế bào chất có chứa ribosome, các thể vùi (là nơi dự trữ các chất dinh dưỡng và năng lượng), ARN, protid, lipid, glycogen, plasmid.

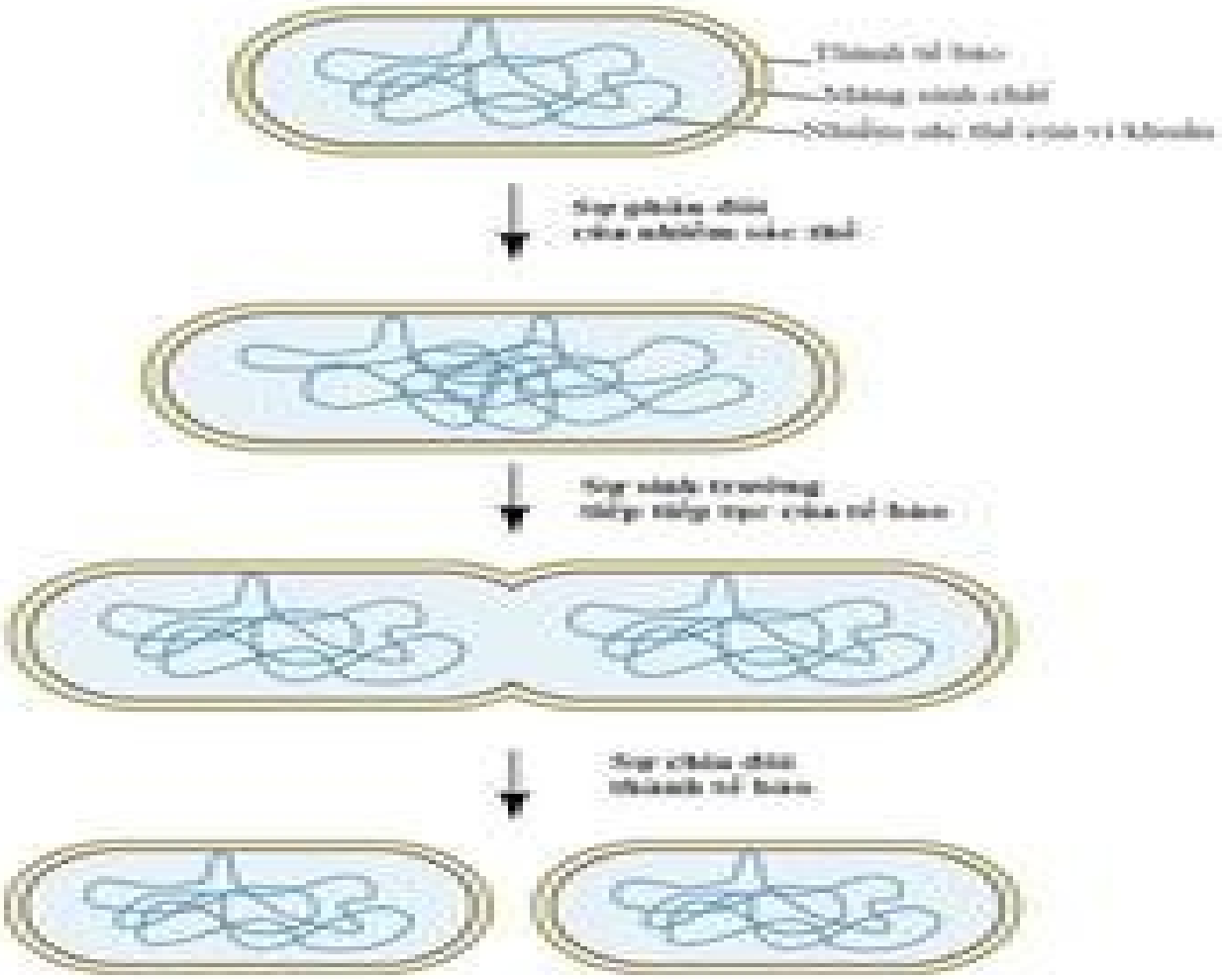
Phần lớn vi khuẩn quang hợp chứa chlorophyll gắn với màng hay các phiến mỏng trừ ở vi khuẩn lam, các phiến mỏng liên thông với màng hơn là một cấu trúc độc lập.


Màng tế bào
Nuclêôtid và thể nhiễm sắc
Plasmid
DNA
Ribôsôm

1.2.6. Sinh sản

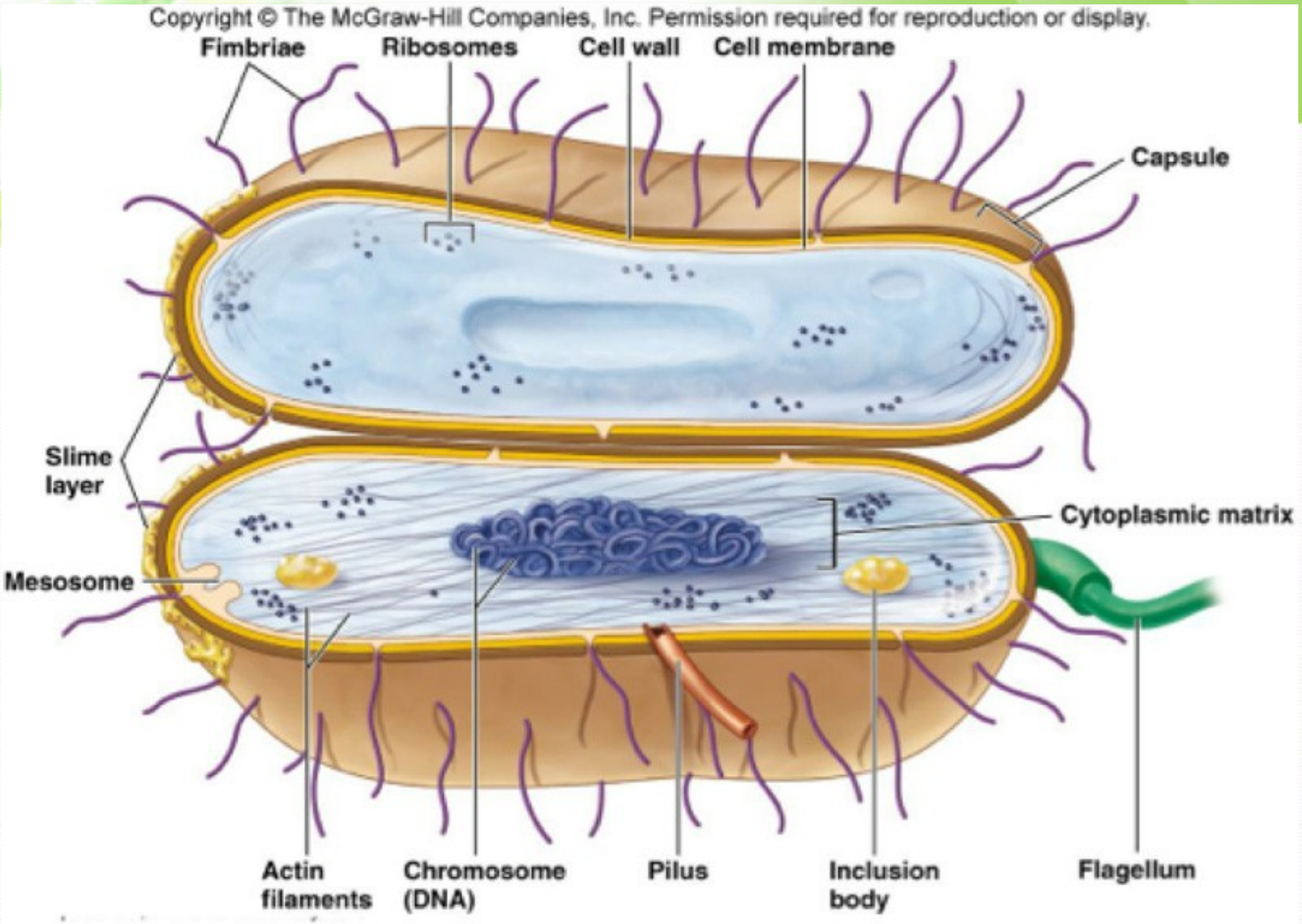
Vi khuẩn thường sinh sản bằng con đường vô tính(trực phân): nhiễm sắc thể nhân đôi rồi tế bào tách ra làm hai. Ở một số loài, tế bào dài ra rồi mới phân chia hoặc sau khi hai tế bào hình thành rồi mới phát triển.

Thời gian sinh sản nhanh. Đột biến tự nhiên tạo điều kiện cho vi khuẩn thích nghi với những điều kiện sống khác nhau. Ví dụ: đột biến thích ứng với thuốc kháng sinh.



MÔ HÌNH SỰ PHÂN ĐÔI Ở VI KHUẨN

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



5 Cells secrete their enzymes in unison to digest food particles.

- Gồm sinh vật nguyên sinh, nấm, thực vật và động vật.

-Tế bào Eukaryote gồm 03 phần chính: màng tế bào, tế bào chất cùng các bào quan và nhân.

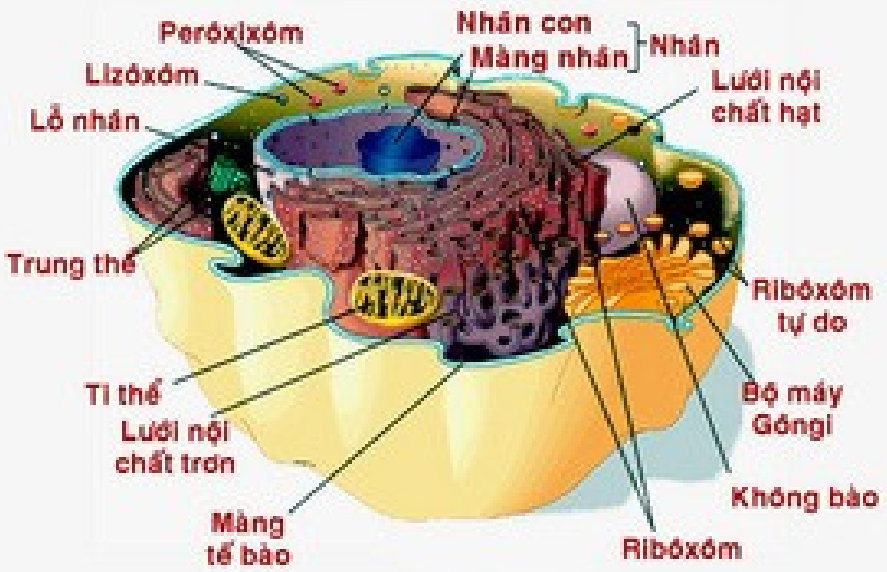
- Chức năng của các phần

+ Màng : bảo vệ, trao đổi chất

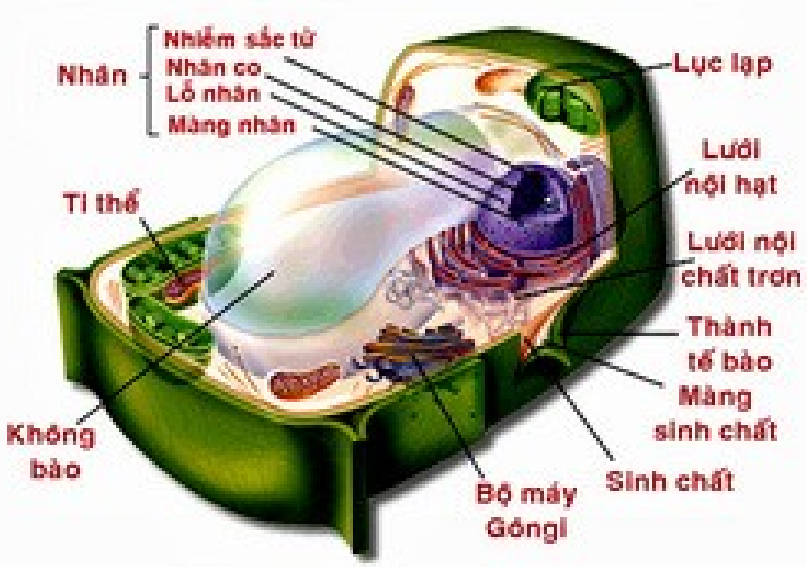
+ Tế bào chất : có dịch bào (môi trường phản ứng) bào quan (thực hiện chức năng sống)

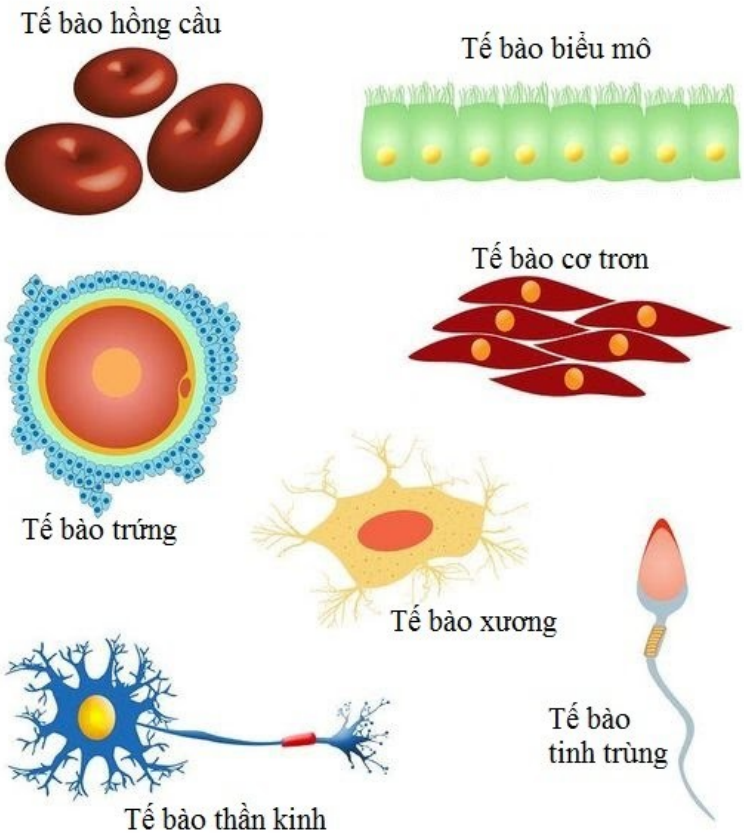
+ Nhân: chứa VẬT LIỆU DI TRUYỀN

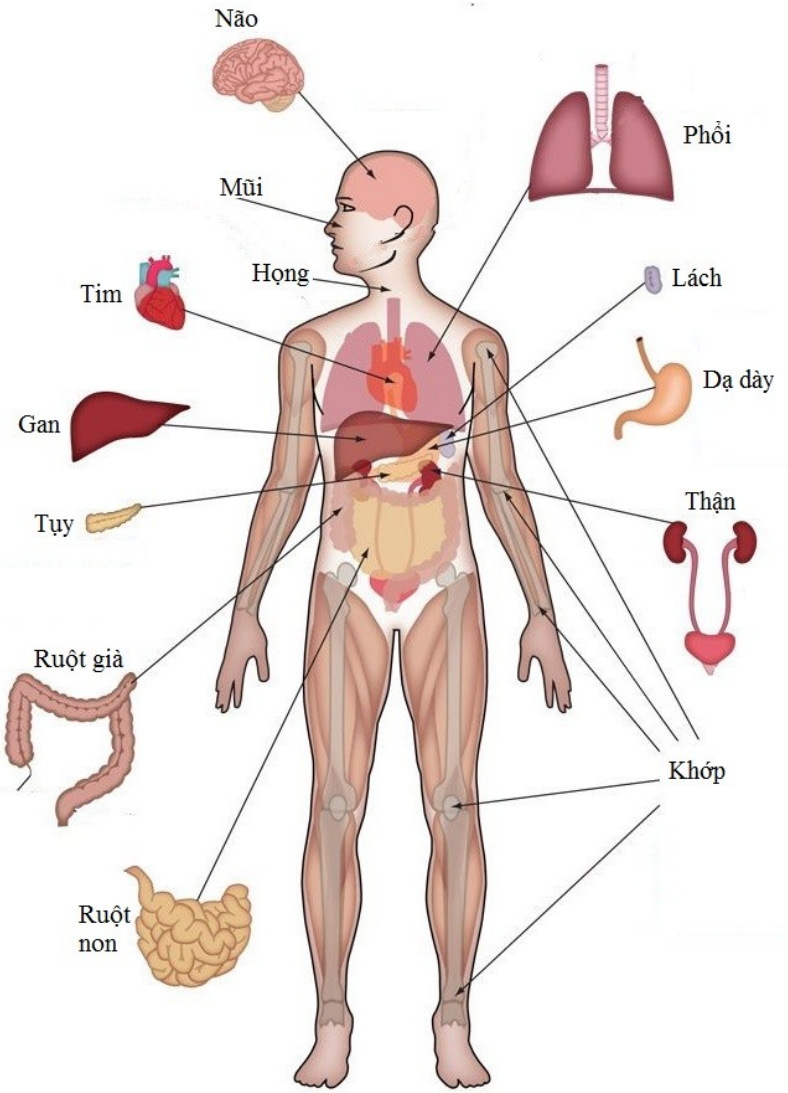
CẤU TRÚC TẾ BÀO ĐỘNG VẬT



CẤU TRÚC TẾ BÀO THỰC VẬT



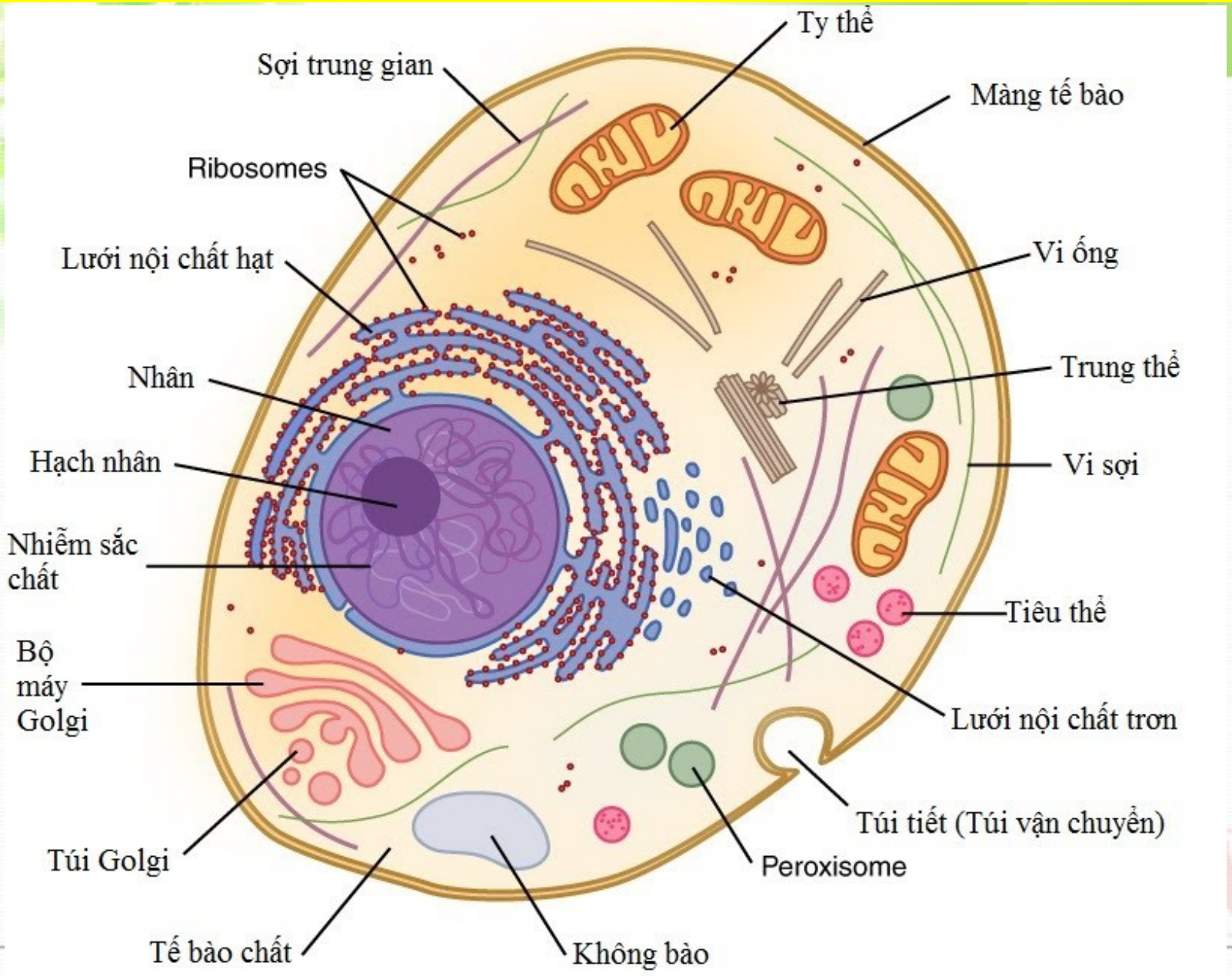

Tế bào hồng cầu
Tế bào biểu mô
Tế bào cơ trơn
Tế bào trứng
Tế bào xương
Tế bào thần kinh
Tế bào tinh trùng

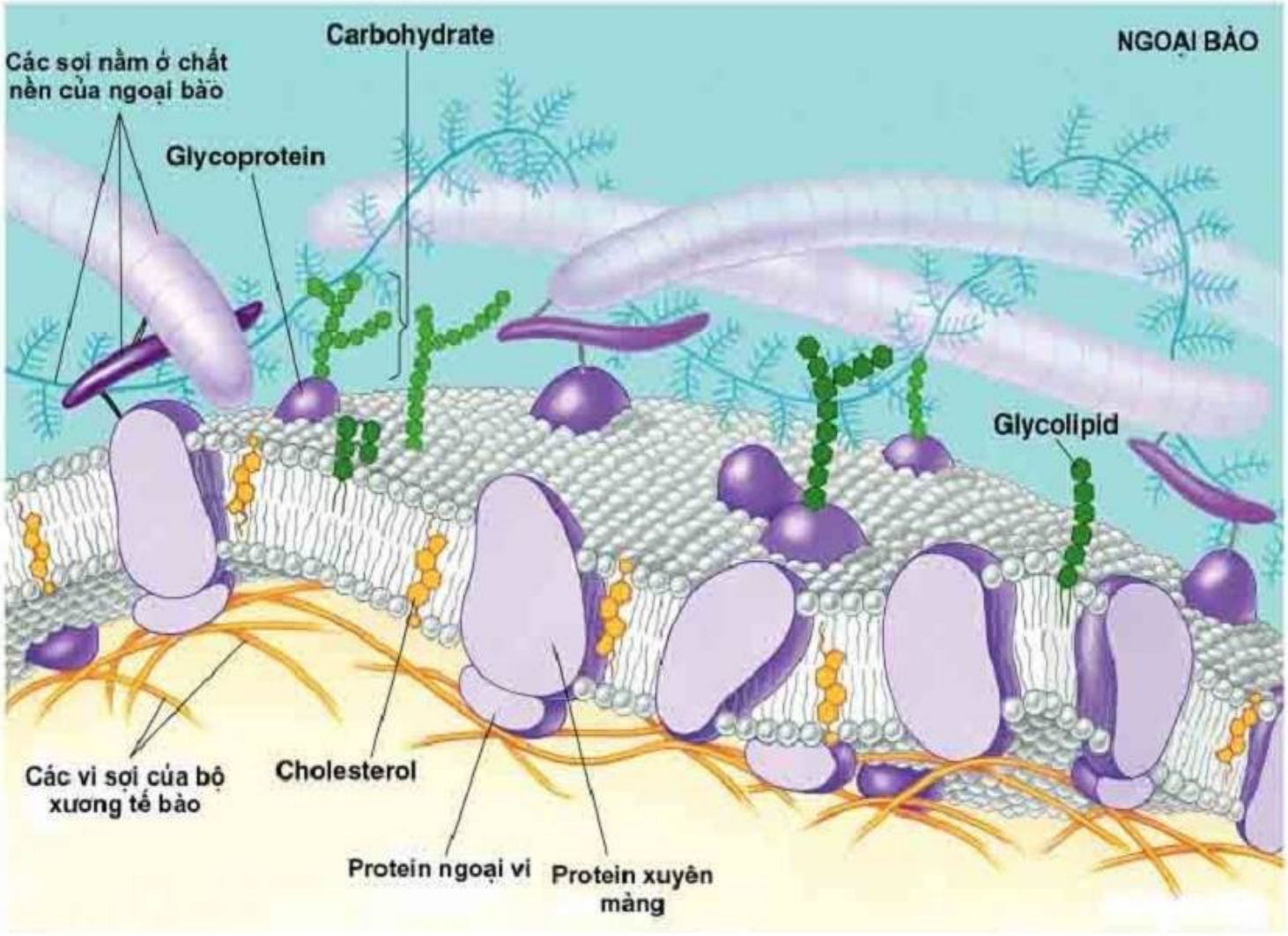

Não
Phổi
Mũi
Họng
Tim
Lách
Dạ dày
Gan
Tụy
Thận
Ruột già
Khớp
Ruột non

1. KÍCH THƯỚC VÀ HÌNH DẠNG

- Tùy thuộc và nhiệm vụ và vị trí của từng loại tế bào. Tế bào thực vật: 10-100μm, tế bào động vật 10-30μm.
- Kích thước của tế bào rất biến thiên, thường nhỏ nên phải dùng kính hiển vi mới nhìn thấy được
- Hình dạng của tế bào cũng thay đổi theo chức năng mà chúng thực hiện.
- Tế bào thực vật vì có vách ngoài cứng rắn nên có hình dạng nhất định: hộp dài, hình thoi, hình sao...

2. CẤU TẠO TẾ BÀO




Carbohydrate
NGOẠI BÀO
Các sợi nằm ở chất nền của ngoại bào
Glycoprotein
Glycolipid
Các vi sợi của bộ xương tế bào
Cholesterol
Protein ngoại vi
Protein xuyên màng

2.1.1. LIPID MÀNG

- Gồm 03 loại: phospholipid, cholesterol và glycolipid, cả 03 đều có một đầu phân tử kỵ nước (hydrophole) và một đầu ưa nước (hydrophile).

MÀNG ĐÔI PHOSPHOLIPID

- Chiếm 55% lipid màng TB
- Màng lipid kép là phần cấu trúc cơ bản của màng sinh chất, gồm hai dãy phân tử lipid áp sát vào nhau.
- Các phân tử lipid chiếm 50% khối lượng phần lớn các màng tế bào động vật, phần còn lại hầu như là protein.

- Cấu trúc lớp đôi giúp cho màng có 02 tính chất: là một chất lỏng và không thấm hầu hết các phân tử có cực.
- Lớp đôi phospholipid có tính dòng chảy 02 chiều, tính chất này biểu hiện ở chỗ: các phân tử phospholipid cấu trúc có thể di chuyển ngang dọc theo một phía của màng.
- Chức năng: làm dung môi protein của màng hoặc giúp cho protein màng hoạt động tối ưu. Một số protein màng chỉ có thể hoạt động dưới sự có mặt của các nhóm phospholipid đặc hiệu.

CHOLESTEROL

- Cholesterol là một steroid do sự kết hợp của sterol với acid béo.
- Chiếm 25-30% lipid màng TB
- Các phân tử cholesterol nằm xen kẽ với các phospholipid và rải rác trong 2 lớp lipid màng
- Cholesterol có tác dụng:

+ Ngăn cản các chuỗi hydrocarbon liên kết với nhau và kết tinh Duy trì tính linh động của màng.

+ Duy trì tính bền vững cơ học của màng.

GLYCOLIPID

- Glycolipid là các phân tử lipid chứa oligosaccharid (các nhóm có ít đường 6C).
- Glycolipid có mặt ở tất cả các màng TB động vật và chiếm khoảng 5% lượng lipid ở dãy ngoài của lớp lipid kép.
- Glycolipid cũng có ở tế TB thực vật và vi khuẩn là các phân tử tiếp nhận tín hiệu giữa các tế bào.

- Phức nhiều nhất của glycolipid là

2.1.2. PROTEIN MÀNG

Protein màng chia thành 02 loại (dựa vào cách liên kết với lipid màng):

- Protein xuyên màng:

+ Chiếm 70%

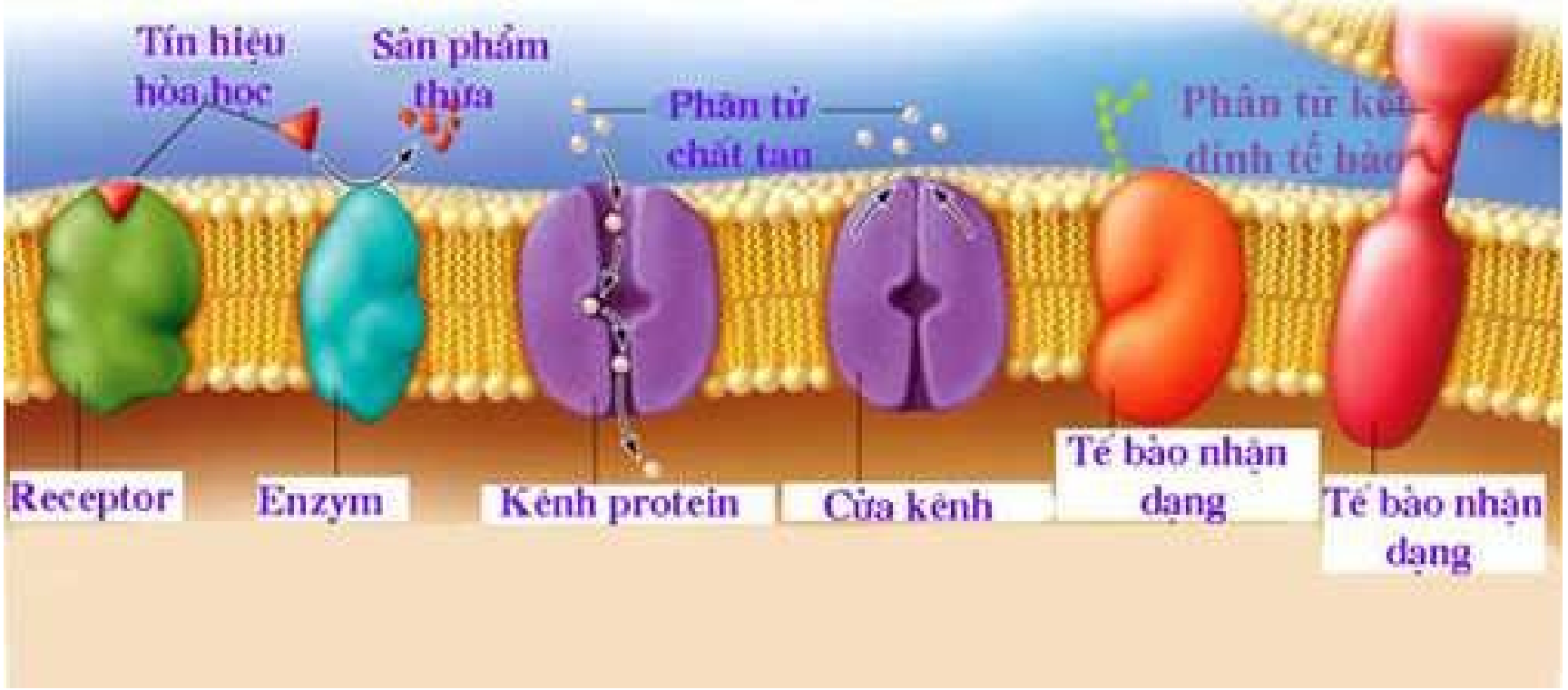
+ Phần kỵ nước xuyên qua màng lipid và lộ hai đầu ưa nước ra hai phía bề mặt màng

- Protein ngoại vi:

+ Chiếm 30%

+ Gặp ở mặt ngoài và mặt trong của TB

+ Liên kết với đầu thò ra 2 bên màng của pr xuyên màng


Tín hiệu hóa học
Sản phẩm thừa
Phân tử chất tan
Phân tử kết dính tế bào
Receptor
Enzym
Kênh protein
Cửa kênh
Tế bào nhận dạng
Tế bào nhận dạng

Chức năng protein màng

- Vận chuyển các chất: vận chuyển thụ động các chất xuyên qua màng hoặc vận chuyển tích cực nhờ ATP
- Nhận diện TB: Nhận và vận chuyển tín hiệu từ tế bào này sang tế bào khác.
- Chỗ nối TB
- Nơi tiếp xúc với bộ xương TB
- Enzyme
- Thụ thể bề mặt TB (receptor)

2.1.3. CARBOHYDRAT MÀNG

- Chiếm 2-10% khối lượng màng dưới dạng các chuỗi oligosaccharid
- Các oligosaccharid nhô ra bề mặt ngoài của tế bào, giữ vai trò tương tác giữa tế bào với môi trường.
- Lk protein tạo glycoprotein, lk lipid tạo glycolipid
- **Là điểm nhận biết (recognition sites) các tín hiệu và quan hệ giữa các tế bào** □ ý nghĩa quan trọng trong quá trình phát triển phôi, điều hòa sự tăng trưởng và phân chia tế bào, nhận biết và loại trừ TB lạ trong hệ miễn dịch

2.1.4. TÍNH CHẤT CỦA MÀNG

- Tính lỏng:

+ Màng có tính mềm dẻo, đàn hồi và bền vững

+ Có thể biến dạng trong các chuyển động

+ Tự tổng hợp và thực hiện các quá trình hợp màng

- Tính không cân xứng: sự khác biệt 2 bên bề mặt màng TB

- Tính thấm chọn lọc:

+ Các chất đi vào và ra dễ dàng

+ Ngăn cản sự di chuyển của 1 số chất qua màng

2.1.5. CHỨC NĂNG MÀNG TB

- Bao bọc tế bào, ngăn cách tế bào với môi trường
- Màng có tính thấm chọn lọc, trao đổi nước và vật chất theo cơ chế chủ động, thủ động; cho phép những chất cần thiết đi vào và đào thải chất cặn bã ra ngoài.
- Các receptor trên bề mặt TB nhận thông tin: Nhận diện được các hormon hoặc một số chất lạ nhờ những phân tử protein hoặc glycoprotein đặc hiệu.
- Trao đổi thông tin qua màng
- Màng có khả năng biến hình để tế bào di động và để thực bào, ẩm bào.

- Xử lý thông tin: nhận diện tế bào đồng loại và khác loại.
- Nơi bám dính của các cấu trúc bên trong TB
- Màng có chức năng miễn dịch: một số tế bào như đại thực bào, bạch cầu lympho có thể nhận diện các kháng nguyên và sản xuất ra kháng thể bề mặt để phản ứng với kháng nguyên.

Câu hỏi cuối bài

1.Mô tả sơ lược cấu tạo tế bào vi khuẩn?

2.Nêu chức năng của màng tế bào?

- Là khoảng không gian tính từ vỏ nhân ra tới màng sinh chất
- Gồm: dịch tế bào chất, các bào quan và các thể vùi.

2.2.1. Dịch tế bào chất

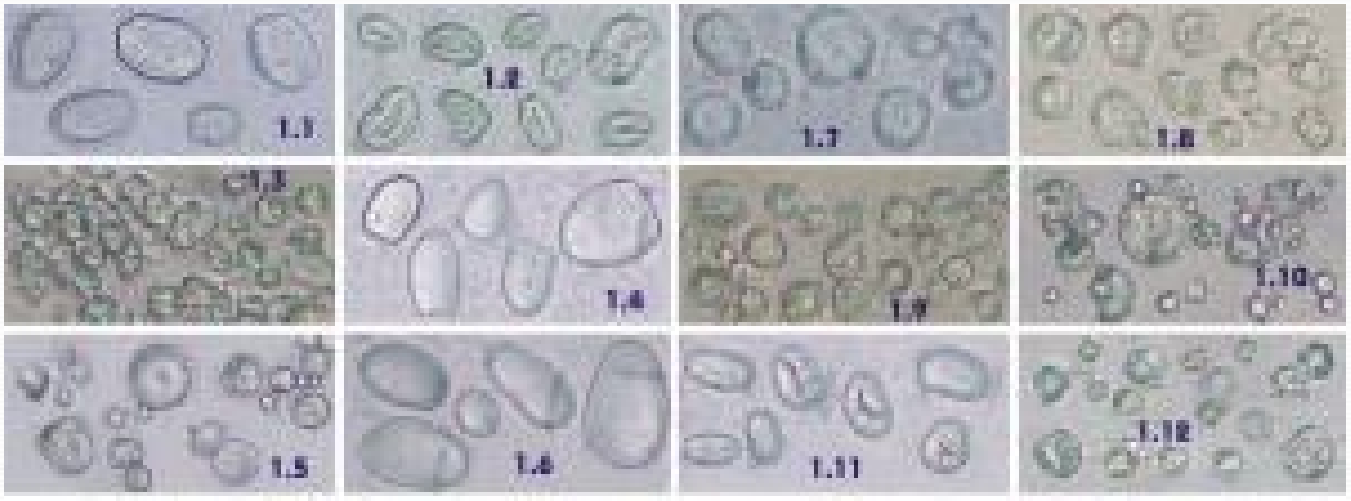
- Thể trong suốt (cytosol): thể keo, trong suốt, luôn chuyển động.
- Chiếm gần một nửa khối lượng tế bào, chứa 85% là nước, ngoài ra còn có protein (protein sợi xếp thành bộ xương tế bào, enzym và ribosom để tổng hợp protein), các loại ARN, glucid, acid amin, nucleosid, nucleotid và các ion.

Chức năng của dịch tế bào chất:

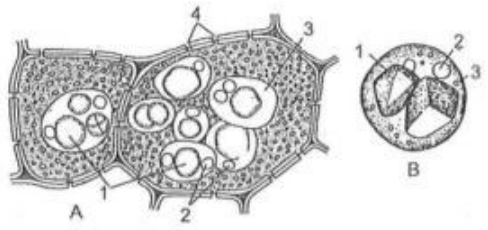
- Là nơi thực hiện các phản ứng trao đổi chất của tế bào (quá trình đồng hóa và dị hóa)
- Là nơi thực hiện một số quá trình điều hòa của các chất.
- Nơi chứa các vật liệu dùng cho các phản ứng tổng hợp các đại phân tử sinh học.
- Nơi dự trữ năng lượng như glucid, lipid, glycogen.

2.2.2. THỂ VÙI

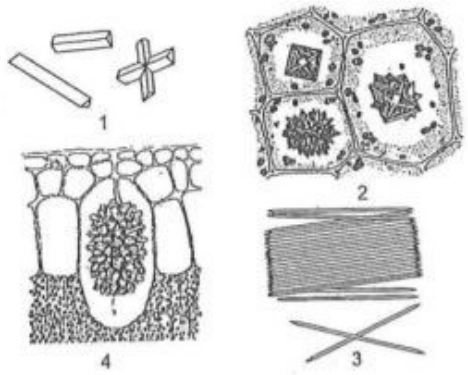
Nơi tập trung các chất dự trữ của tế bào như hạt mỡ, hạt glycogen ở tế bào động vật, giọt dầu, hạt tinh bột, tinh thể muối, tinh thể protein ở tế bào thực vậ



1.1. Hạt tinh bột Dong riềng; 1.2. Hạt tinh bột Đậu xanh; 1.3. Hạt tinh bột Gạo; 1.4. Hạt tinh bột Hoàn sơn;
1.5. Hạt tinh bột Khoai lang; 1.6. Hạt tinh bột Khoai tây; 1.7. Hạt tinh bột mì; 1.8. Hạt tinh bột Ngô; 1.9. Hạt tinh bột Sắn;
1.10. Hạt tinh bột Sắn dây; 1.11. Hạt tinh bột Đen; 1.12. Hạt tinh bột Y dĩ.



A. Các hạt alơron trong tế bào; B. Một hạt Alơron
1. Á tinh; 2. Á cầu; 3. Chất vô định hình;
4. Lỗ qua vách tế bào.



1. Tinh thể calci oxalat hình lăng trụ;
2. Tinh thể calci oxalat hình cầu gai;
3. Tinh thể calci oxalat hình kim;
4. Tinh thể calci carbonat ở lá đa

2.2.3. BÀO QUAN

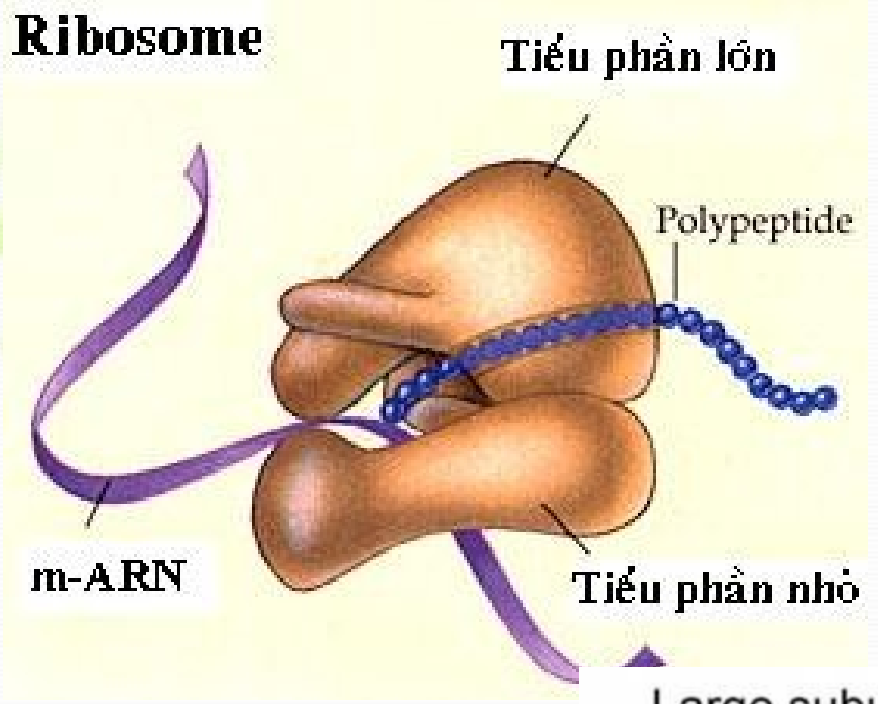
Tổng hợp: protein (MLNC hạt) chuyển hóa lipid, đường (MLNC không hạt)

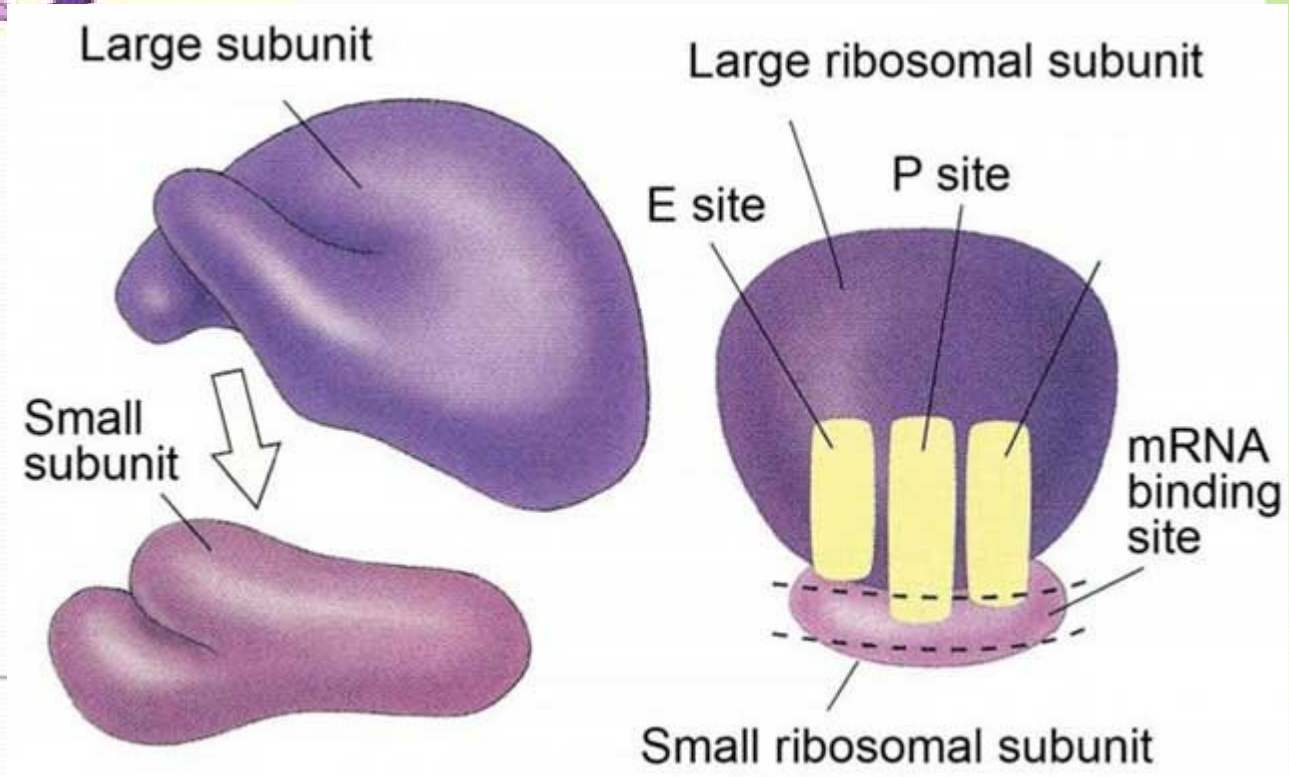
Phân giải: tạo năng lượng (Ti thể)

Trung gian: phân giải protein thành aa (lysosome)

Giải độc: chuyển hóa chất độc (glogi: đóng gói)

2.2.3.1. RIBOSOME

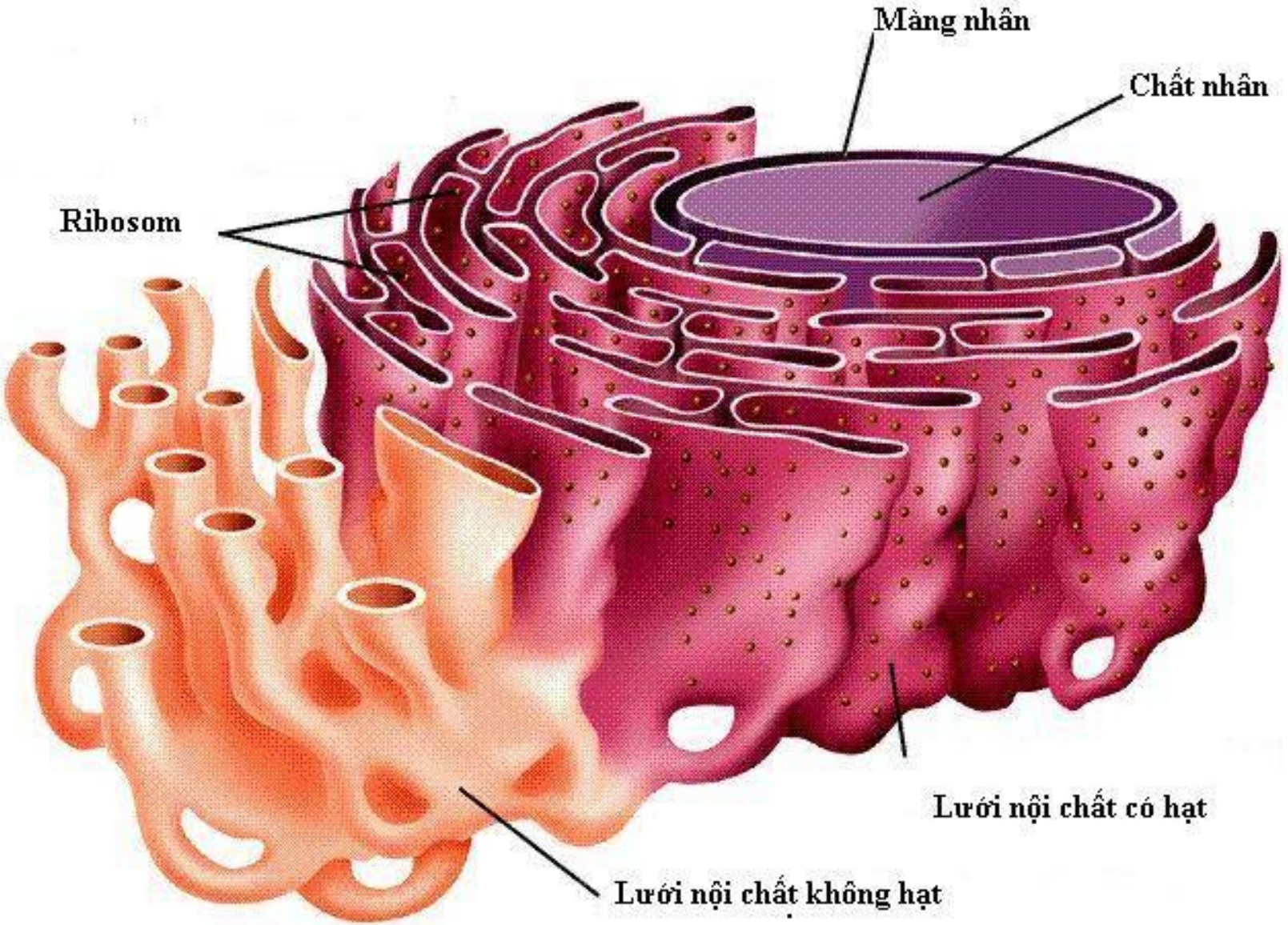




2.2.3.1. RIBOSOME

- Ribosome từ mọi sinh vật đều có cấu trúc tương tự nhau.
- Gồm hai tiểu đơn vị (tiểu phần) lớn và bé. Hai tiểu đơn vị này có thể tồn tại tự do hoặc kết hợp với nhau như hình số 8 để trở thành một đơn vị chức năng, hoặc kết hợp thành dạng chuỗi nhỏ (5-10 ribosome) gọi là polyribosome khi tổng hợp protein.
- Khi ly tâm, khối lượng to nhỏ được đặc trưng bằng hằng số lắng S (Svedberg).
- Gắn 2 tiểu đơn vị nhờ Mg^{2+}
- Chức năng: Ribosome là nơi diễn ra quá trình dịch mã để sinh tổng hợp protein.

2.2.3.2. MẠNG LƯỚI NỘI CHẤT (LƯỚI NỘI SINH CHẤT)



2.2.3.2. MẠNG LƯỚI NỘI CHẤT (LƯỚI NỘI SINH CHẤT)

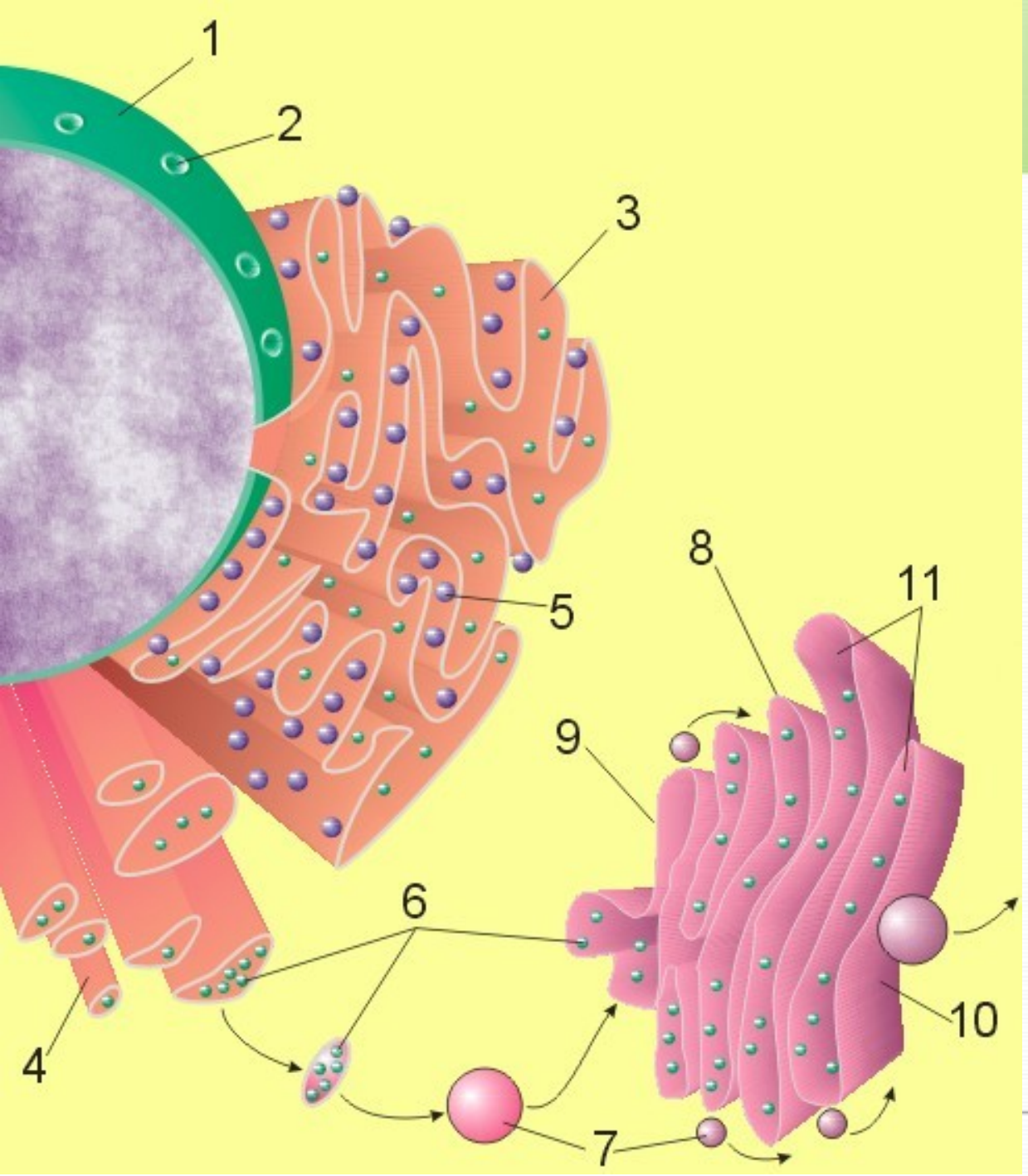
Lưới nội chất là một hệ thống các túi dẹt và ống rất nhỏ, phân nhánh và thông với nhau từ màng nhân và các bào quan đến màng sinh chất để thông với khoảng gian bào. Gồm hai loại là mạng lưới nhám và mạng lưới trơn liên kết qua lại.

Lưới nội chất nhám: Lưới nội sinh chất có hạt - Rough endoplasmic reticulum (RER):

- Tham gia tái tạo màng nhân ở kỳ cuối của phân bào
- Tổng hợp protein.

Lưới nội chất trơn: Lưới nội sinh chất không hạt – Smooth endoplasmic reticulum (SER)

- Thông với lưới có hạt, liên kết mật thiết với bộ Golgi
- Phát triển nhiều ở tế bào gan và chứa các men có khả năng giải độc các thuốc hoặc hợp chất độc hại do sự chuyển hóa tạo nên chuyển hóa carbonhydrat và lipid.
- Chứa các enzyme tổng hợp phospholipid và cholesterol tạo ra màng mới
- Tổng hợp hormone steroid trong tinh hoàn, buồng trứng, tuyến thượng thận
- Có vai trò hoạt hóa sự co duỗi cơ ở tế bào cơ màng lưới có bơm Ca^{2+} bơm Ca^{2+} từ bào tương vào lưới cơ duỗi và ngược lại



Hình ảnh về nhân tế bào, mạng lưới nội chất và thể Golgi: (1) Nhân, (2) Lỗ nhân, (3) Mạng lưới nội chất hạt (RER), (4) Mạng lưới nội chất trơn (SER), (5) Ribosome trên RER, (6) Các phân tử protein được vận chuyển, (7) Túi tiết vận chuyển protein, (8) Thể Golgi, (9) Đầu *Cis* của thể Golgi, (10) Đầu *trans* của thể

2.2.3.3. BỘ GOLGI

Cấu tạo

- Bộ Golgi nằm gần nhân và trung thể
- Các túi dẹt xếp song song và chồng lên nhau
- Các cấp độ: Túi màng chứa dịch thể golgi (4-8 túi màng) bộ golgi (1 hoặc nhiều thể golgi)

2.2.3.3. BỘ GOLGI

Chức năng

- Là nơi chế biến, lưu giữ và đóng gói các đại phân tử tiết ra ngoài hay được vận chuyển đến các bào quan khác như Lysosome.
- Con đường chính để lưu thông, phân phối nội, ngoại bào các sản phẩm tiết: nước mắt, sữa, dịch nhầy, men tiêu hóa…
- Tạo thể đỉnh (thể đầu, acrosome) của tinh trùng
- Tổng hợp proteoglycan (thành phần của lớp Extracellular matrix (ECM) – chất nền ngoại bào, phía ngoài TB)
- Bộ Golgi tham gia vào sự hình thành các loại màng TB: tạo các túi golgi có cấu tạo màng khác nhau hòa nhập với các màng có cấu tạo tương ứng

2.2.3.4. TIÊU THỂ (LYSOSOME)

- Tiêu thể là bào quan tiêu hóa, là những túi hình cầu nhỏ đường kính 1μm được bao bọc bởi một màng đơn.
- Hoạt động tối ưu ở pH acid (pH=5)
- Hiện diện nhiều trong gan, thận, bạch cầu của tế bào động vật.
- Lysosome chứa nhiều enzym thủy giải hydrolase: lipase, carbonhydrase, protease, nuclease, glycosidase, phosphatase, sulfatse và phospholipase.
- **Enzym có hai trạng thái là nghỉ và hoạt động.**

+ Trạng thái nghỉ: được bao kín trong túi tiêu thể
+ Trạng thái hoạt động: túi tiêu hòa nhập với túi cơ chất làm cho enzyme và cơ chất gặp nhau tiêu hóa

2.2.3.4. TIÊU THỂ (LYSOSOME)

- Hoạt động tiêu hóa trong lysosome liên quan đến 3 cơ chế: ẩm bào, thực bào và tự thực bào (sự vây quanh các bào quan già yếu như ty thể, peroxisome bởi 1 bào quan có màng đôi không rõ nguồn gốc)

 phân hủy các chất để nuôi tế bào, dọn sạch những bào quan khác khi đã vô dụng thành các tiền chất đơn giản để tế bào tái sử dụng, khi tế bào thiếu năng lượng nó có thể phân hủy các bào quan cung cấp năng lượng.

- Khi tế bào chết, màng bao lysozym vỡ ra, các enzym nhanh chóng tiêu hủy tế bào.

Bệnh liên quan Tiêu thể

- Đột biến gen mã hóa cho các enzyme thuộc lysosome bệnh "di truyền tích lũy thuộc lysosome" thường ảnh hưởng hệ thần kinh
- ***Bệnh Hurler:*** thiếu men iduronidase tích lũy mucopolysaccharide (MPS I) xương bị biến dạng, khuôn mặt to và thô, các chi ngắn, cử động hạn chế
- ***Bệnh Tay-Sachs:*** thiếu hexosaminidase (thủy giải lipid) tích lũy lipid (ganglioside-GM2) hư hại TB thần kinh, mù, liệt, điếc, chết trước 4 tuổi
- ***Bệnh Gaucher:*** thiếu glucocerebrosidase, type 1 (người lớn): gan lách to, không rối loạn thần kinh; type 2,3 (trẻ nhỏ, vị thành niên): rối loạn thần kinh

2.2.3.5. PEROXISOME VÀ GLYOXYSOME

Peroxisome

- Bao bọc bởi 1 màng đơn
- Nằm gần lưới nội chất
- Chứa enzyme oxy hóa giải độc (catalase, oxidase)

+ Catalase **phân hủy H_2O_2 thành H_2O**.

+ D-aminoacid oxidase tác động D-amino acid

+ Urat oxidase (Uricase) phân giải acid uric. Người và linh trưởng không có uricase nước tiểu có acid uric

- Peroxysome phá hủy chất béo (acid béo) acetyl CoA quang hô hấp.
- Peroxysome trong tế bào gan, thận tham gia giải độc một số chất như ethanol. Một nửa lượng ethanol uống vào được oxy hóa thành acetaldehyd

Glyoxysome (không có ở tế bào động vật) hiện diện trong hạt dự trữ có dầu, chứa các enzym của chu trình glyoxylate (oxy hóa glucose), **giúp biến đổi acid béo dự trữ đường.**

2.2.3.6. KHÔNG BÀO (VACUOLE)

- Không bào là các túi có màng giống màng sinh chất. chứa đầy nước và các chất tan.
- Không bào rất phát triển ở thực vật, ở tế bào động vật không bào nhỏ và ít, chỉ thấy rõ ở động vật nguyên sinh và tế bào gan.
- TB non: túi nhỏ nằm rải rác tăng dần thể tích khi trưởng thành chiếm hầu hết thể tích khi già
- TB hạt già, chín, TB rễ củ (cơ quan dự trữ): không bào giảm thể tích, các chất bên trong kết đặc lại

Chức năng không bào

- Tham gia vào quá trình trao đổi nước tạo áp suất thẩm thấu
- Tích lũy nhiều chất dự trữ: carbohydrat, protein và 1 số sản phẩm khác
- Chứa các chất độc và chất thải của TB duy trì sự sống cho TB
- Không bào lớn chiếm hơn 90% thể tích TB. Chất hòa tan + màng không bào sức trương cho TB hay độ rắn cho vách TB
- Chứa các sắc tố màu (xanh, tím) trong cánh hoa và trái
- Một số thực vật: không bào chứa emzyme thủy phân protein chất dinh dưỡng

SỰ CÂN BẰNG NƯỚC CỦA TẾ BÀO

ĐT NT ƯT

TẾ BÀO ĐỘNG VẬT

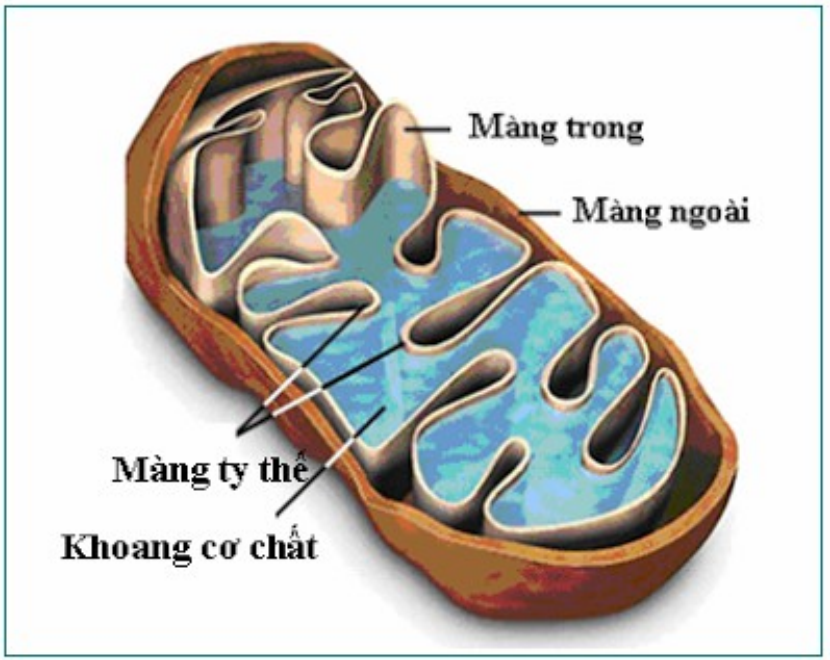
NT

ĐT ƯT

TẾ BÀO THỰC VẬT

2.2.3.7. TY THỂ (MITOCHONDRIA)

- Có trong tất cả các tế bào Eukaryote.
- Ty thể có hình dạng thay đổi từ hình cầu (đường kính 0,5-1μm) tới hình trụ dài (1-10μm).
- Mỗi tế bào có nhiều ty thể nằm rải rác trong tế bào chất hoặc tập trung ở nơi chuyển hóa cao cần nhiều năng lượng.

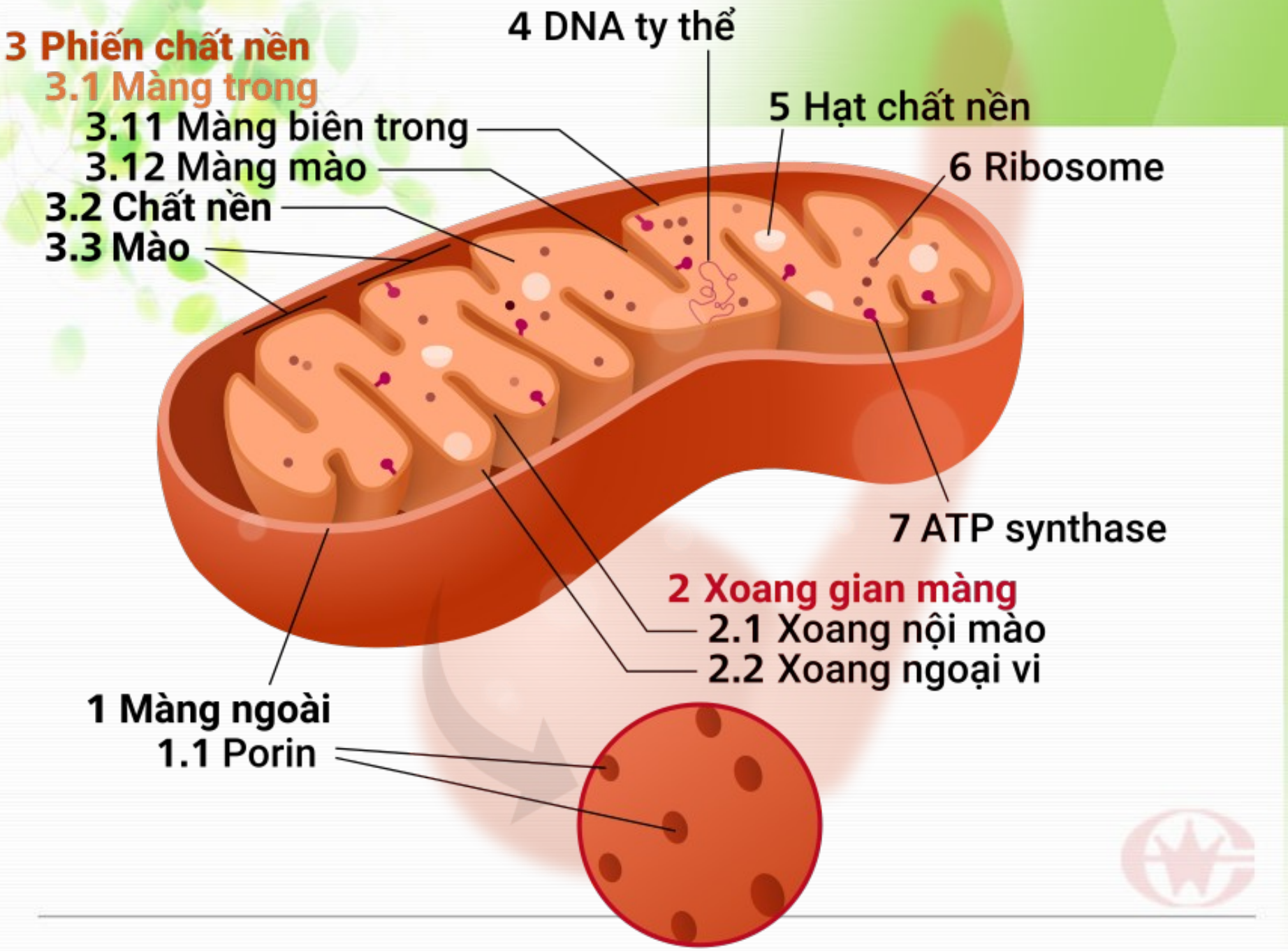


2.2.3.7. TY THỂ (MITOCHONDRIA)

- Ty thể được giới hạn bởi màng ngoài nhẵn và màng trong cuộn quấn (gấp nếp thành các mào) rất nhiều, giữa hai màng là một khoảng sáng.

Bên trong ty thể là chất nền (matrix).

- Ty thể là vị trí của sự hô hấp tế bào, năng lượng được giải phóng từ sự biến dưỡng đường được sử dụng để tổng hợp ATP từ ADP và phospho vô cơ.


3 Phiến chất nền
3.1 Màng trong
3.11 Màng biên trong
3.12 Màng mào
3.2 Chất nền
3.3 Mào
4 DNA ty thể
5 Hạt chất nền
6 Ribosome
7 ATP synthase
2 Xoang gian màng
2.1 Xoang nội mào
2.2 Xoang ngoại vi
1 Màng ngoài
1.1 Porin

Thành phần hóa học của ty thể

- **Màng ngoài ty thể** tương tự như màng sinh chất.
- **Chất nền:**

+ Ở động vật có vú, ty thể có DNA dạng vòng (mtDNA) chiếm dưới 1% tổng DNA của tế bào, ở thực vật ty thể cũng có DNA vòng.

+ Ribosome: tổng hợp protein ty thể

+ Có nhiều enzym tham gia đường phân, chu trình Krebs, enzym sao chép, enzym phiên mã và enzym tổng hợp protein.

- **Màng trong ty thể** chứa các enzym oxy hóa, chuỗi hô hấp, enzym tổng hợp ATP, protein vận chuyển để chuyển các chất chuyển hóa ra, vào chất nền.

Chức năng

- Ty thể là trung tâm hô hấp và là kho chứa năng lượng cho tế bào, 90% ATP của tế bào được tổng hợp ở ty thể
- Nơi tổng hợp enzym, acid béo, protein.
- Nơi tích tụ một số chất độc, thuốc, chất màu.
- Điều hòa quá trình apoptosis: giải phóng cytochrome C hoạt hóa caspase apoptosis

HÔ HẤP TẾ BÀO

Các phân tử lipid, polysaccharide, acid béo và protein (các acid amin) bị phân hủy thành CO_2 và nước, còn năng lượng sinh học giải phóng ra được tế bào tích lũy lại và sử dụng dưới dạng ATP.

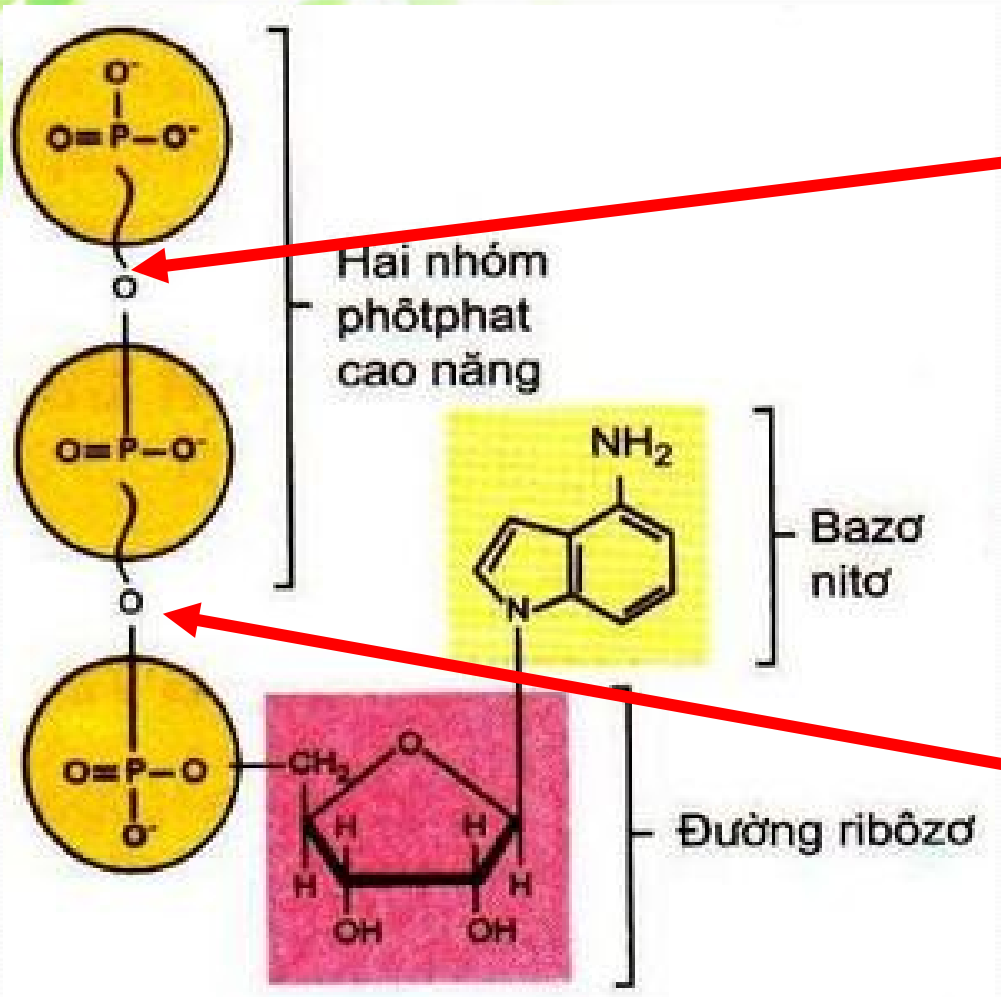
Phương trình tổng quát quá trình chuyển hóa của glucose như sau:

$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$ + năng lượng (ATP)

Có thể chia các quá trình này thành ba giai đoạn :

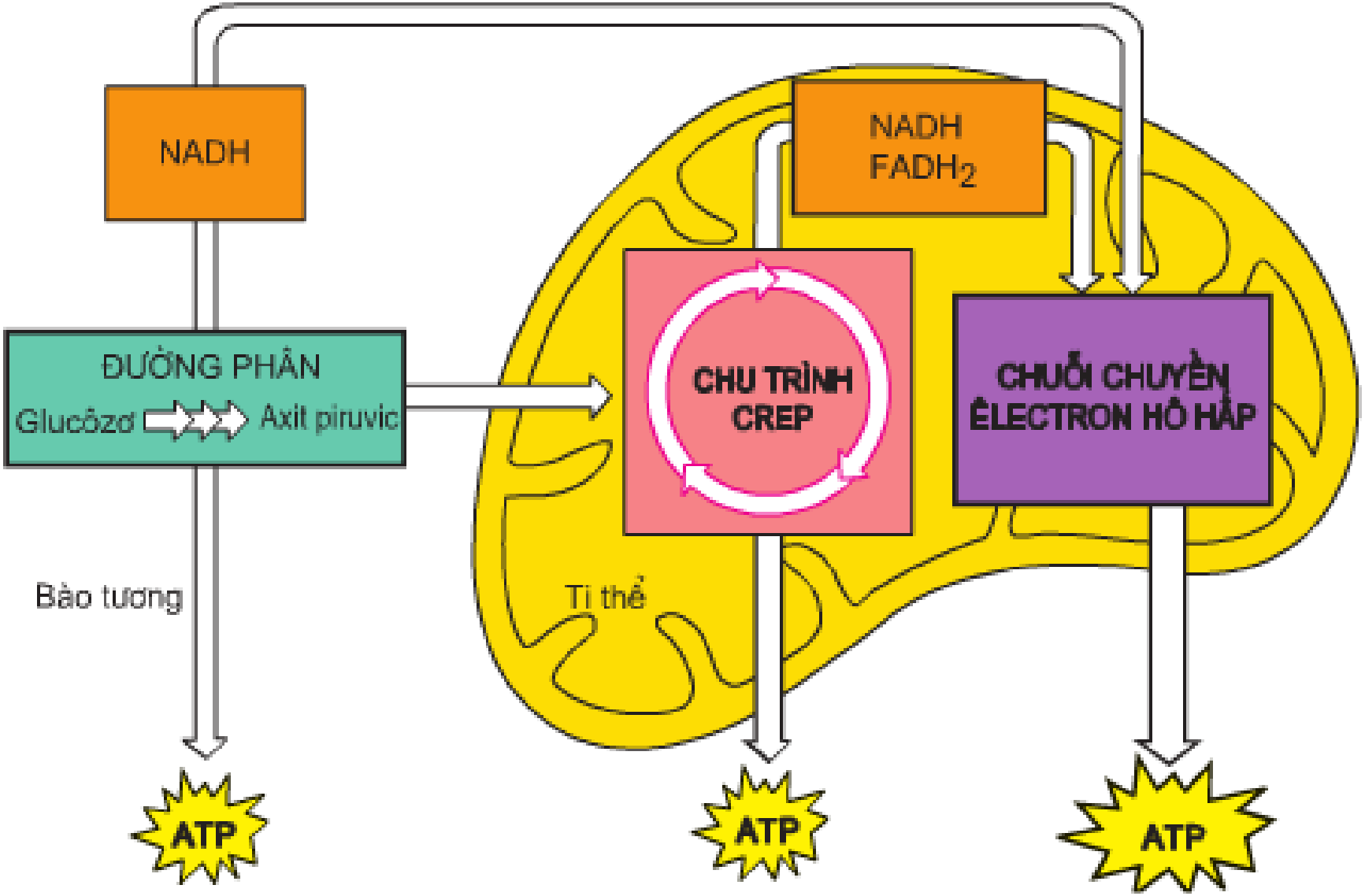
- Glyco giải xảy ra trong tế bào chất.
- Chu trình Krebs xảy ra trong chất nền ty thể.
- Sự vận chuyển điện tử xảy ra ở màng trong ty thể.

ATP – Adenosin triphosphat



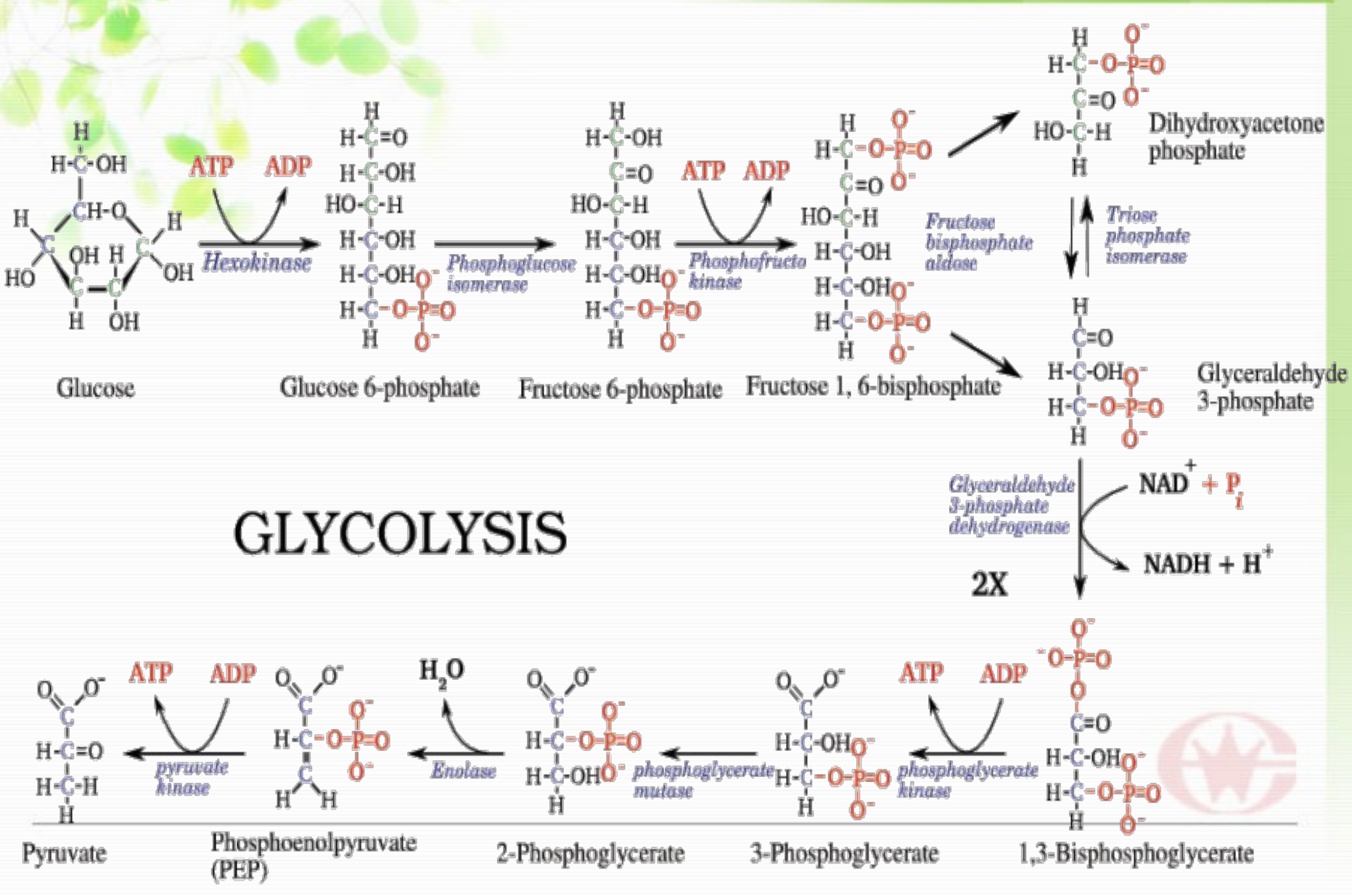
Liên kết cao năng lượng nhất

Liên kết cao năng lượng



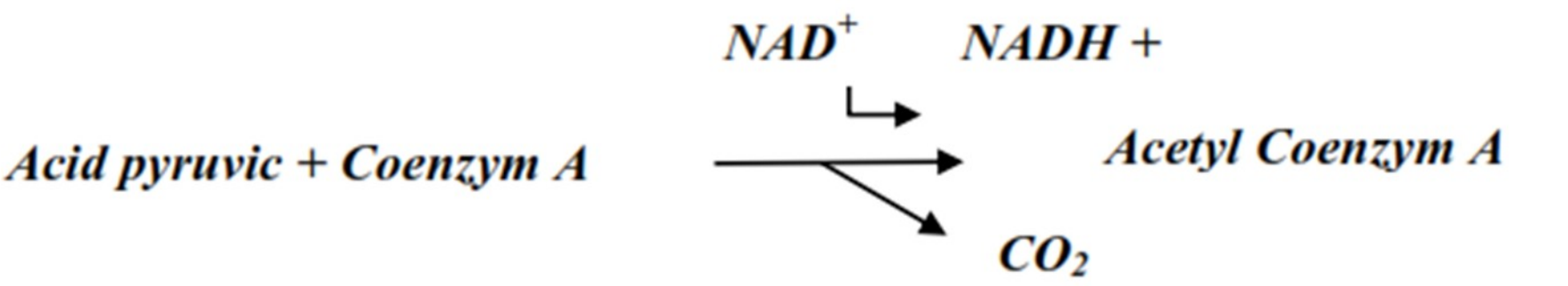
. *Sơ đồ tóm tắt quá trình hô hấp tế bào*

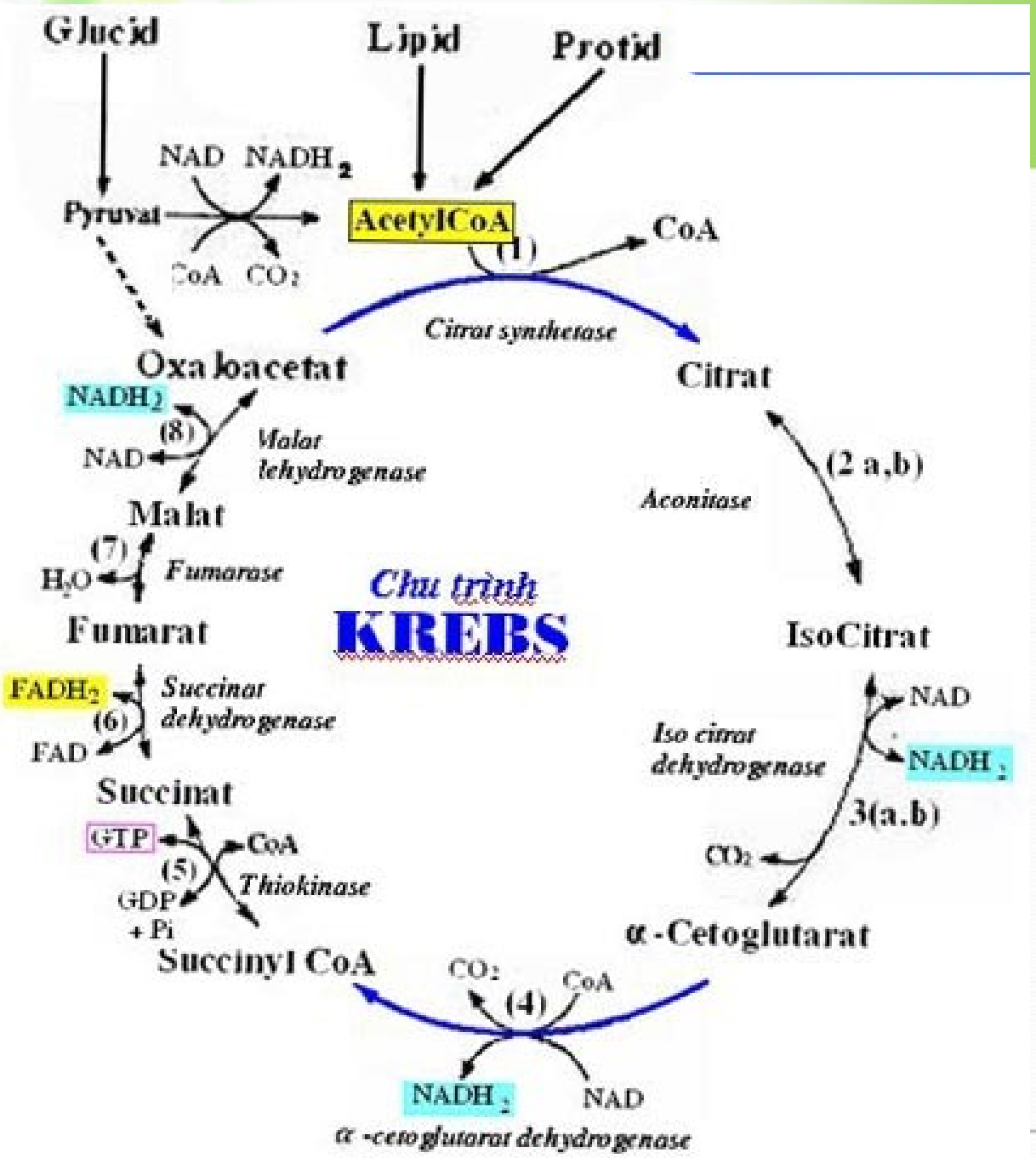
Glyco giải


ATP
ADP
Hexokinase
Phosphoglucose isomerase
ATP
ADP
Phosphofructo kinase
Fructose bisphosphate aldose
Triose phosphate isomerase
Dihydroxyacetone phosphate
Glyceraldehyde 3-phosphate
Glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase
NAD+ + Pi
NADH + H+
2X
GLYCOLYSIS
Glucose
Glucose 6-phosphate
Fructose 6-phosphate
Fructose 1, 6-bisphosphate
ATP
ADP
phosphoglycerate kinase
phosphoglycerate mutase
Enolase
H2O
ATP
ADP
pyruvate kinase
1,3-Bisphosphoglycerate
3-Phosphoglycerate
2-Phosphoglycerate
Phosphoenolpyruvate (PEP)
Pyruvate

Chu trình Krebs

Với sự hiện diện của oxy, pyruvate bị oxy hóa hoàn toàn thành CO2 và H2O bởi chu trình Krebs.




Glucid
Lipid
Protid
NAD
NADH2
Pyruvat
AcetylCoA
CoA
CoA
CO2
(1)
Citrat synthetase
Oxaloacetat
Citrat
NADH2
(8)
NAD
Malat dehydrogenase
Malat
(2 a,b)
Aconitase
(7)
H2O
Fumarase
Chu trình
KREBS
Fumarat
IsoCitrat
FADH2
(6)
FAD
Succinat dehydrogenase
NAD
Iso citrat dehydrogenase
NADH2
Succinat
3(a.b)
GTP
CoA
(5)
GDP
+ Pi
Thiokinase
CO2
α-Cetoglutarat
Succinyl CoA
CO2
CoA
(4)
NADH2
NAD
α-cetoglutarat dehydrogenase

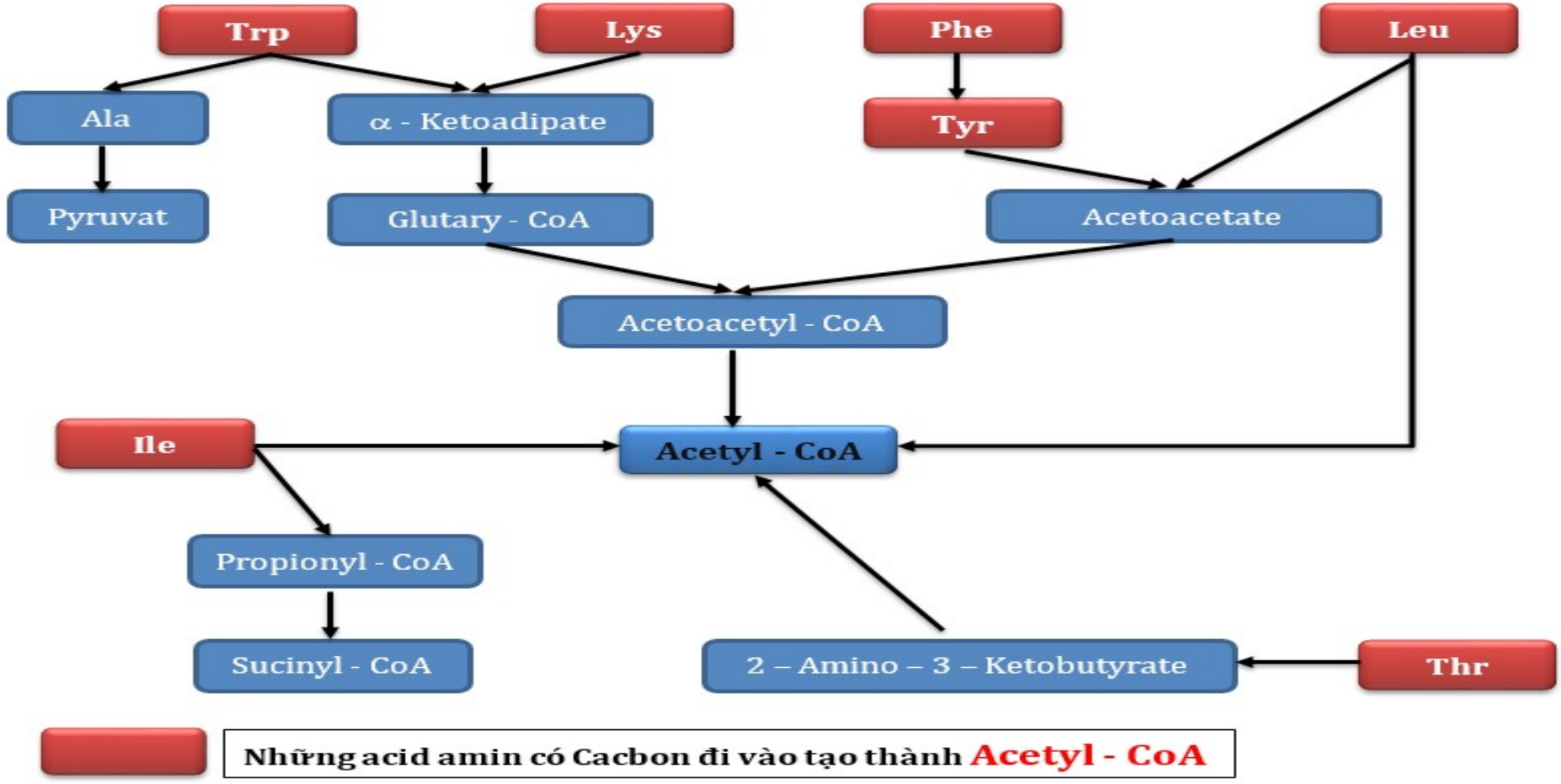
AMINO ACID

Được sử dụng như một nguồn năng lượng, đặc biệt là trong thời gian đói Bởi vì việc xử lý các axit amin dẫn đến việc tạo ra các chất trung gian trao đổi chất như:

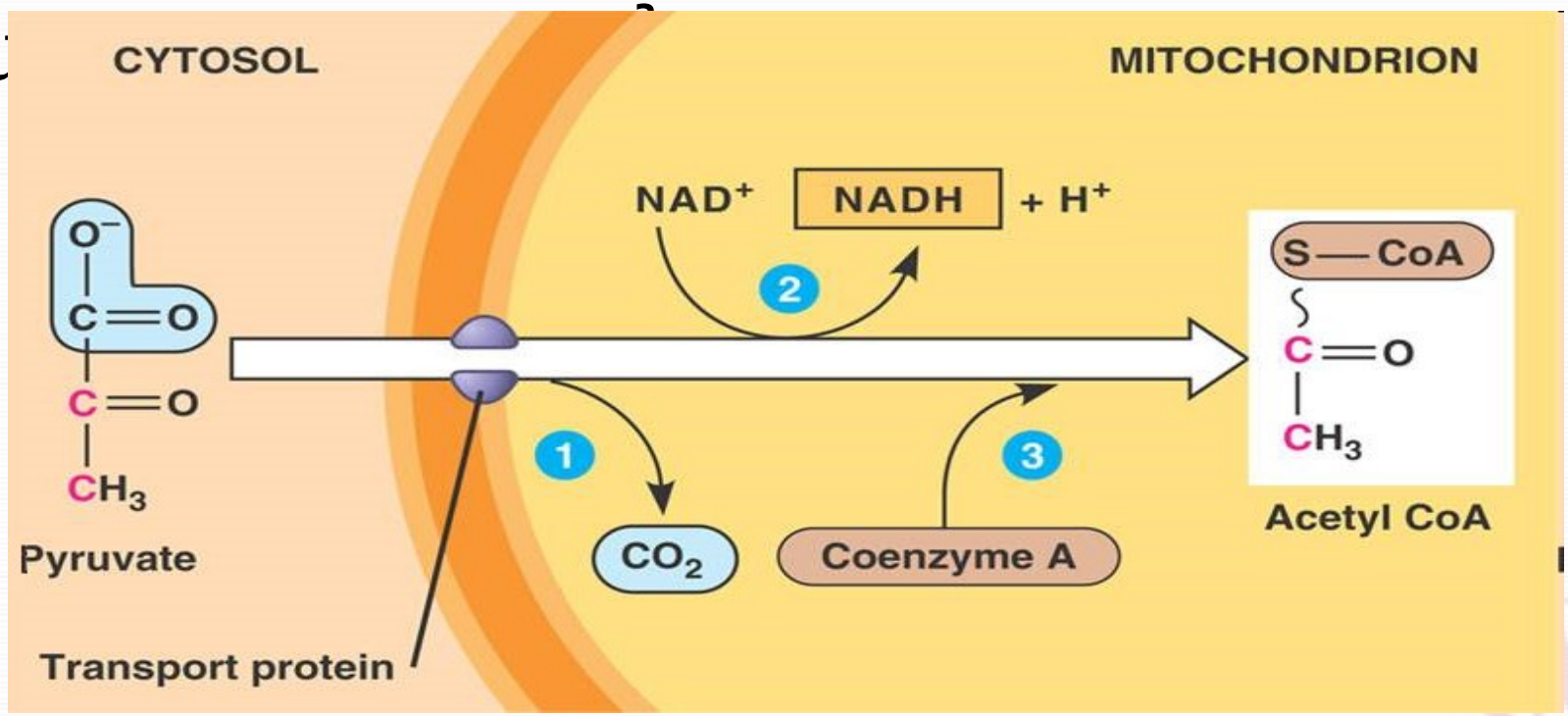
- Pyruvate.
- Acetyl CoA.
- Acetoacyl CoA.
- Oxaloacetate.
- α-Ketoglutarate.

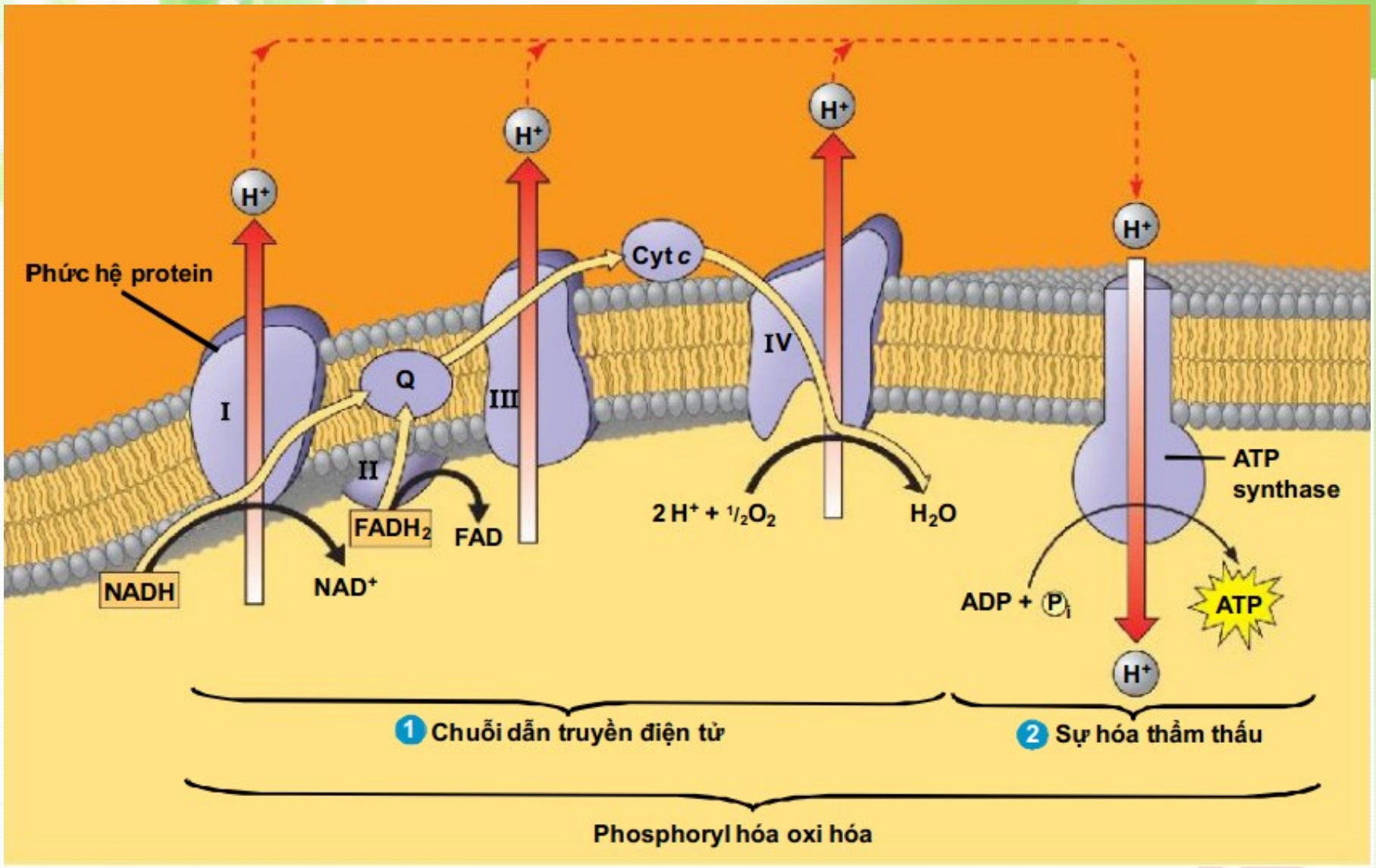
Các con đường phân giải Axit amin có thể được phân thành 2 lớp chính:

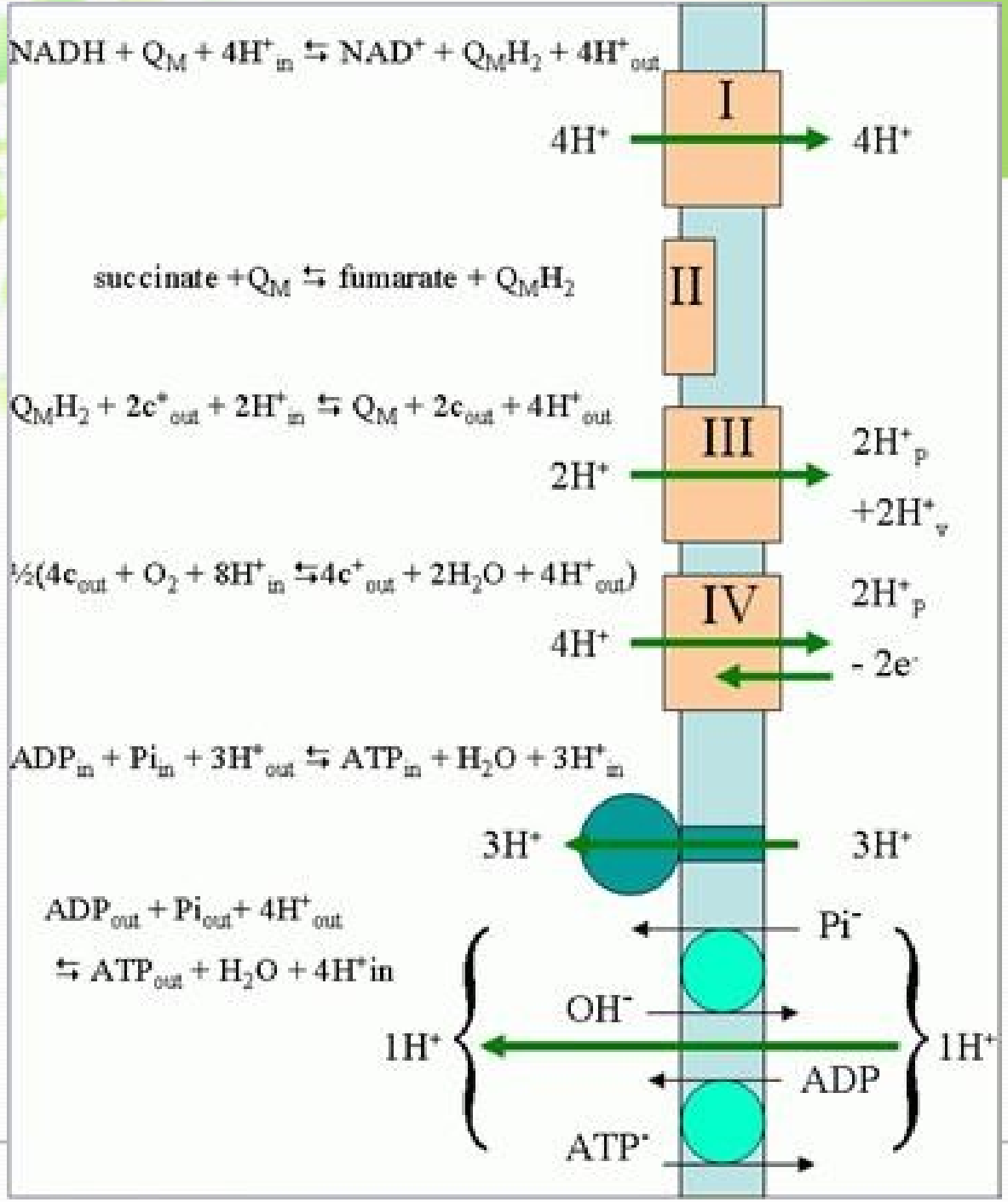
- Glucogenic.
- Ketogenic.
- Riêng Phenylalanine và Tyrosine thuộc cả 2 lớp.


Trp
Lys
Phe
Leu
Ala
α - Ketoadipate
Tyr
Pyruvat
Glutary - CoA
Acetoacetate
Acetoacetyl - CoA
Ile
Acetyl - CoA
Propionyl - CoA
Sucinyl - CoA
2 – Amino – 3 – Ketobutyrate
Thr
Những acid amin có Cacbon đi vào tạo thành Acetyl - CoA

- Mỗi Pyruvate chuyển hóa thành AcetylCoA sẽ tạo ra 1 CO2 và 1 NADH.
- Và AcetylCoA sẽ tiếp tục tham gia vào chu trình Kreb (TCA) để tạo ra năng lu

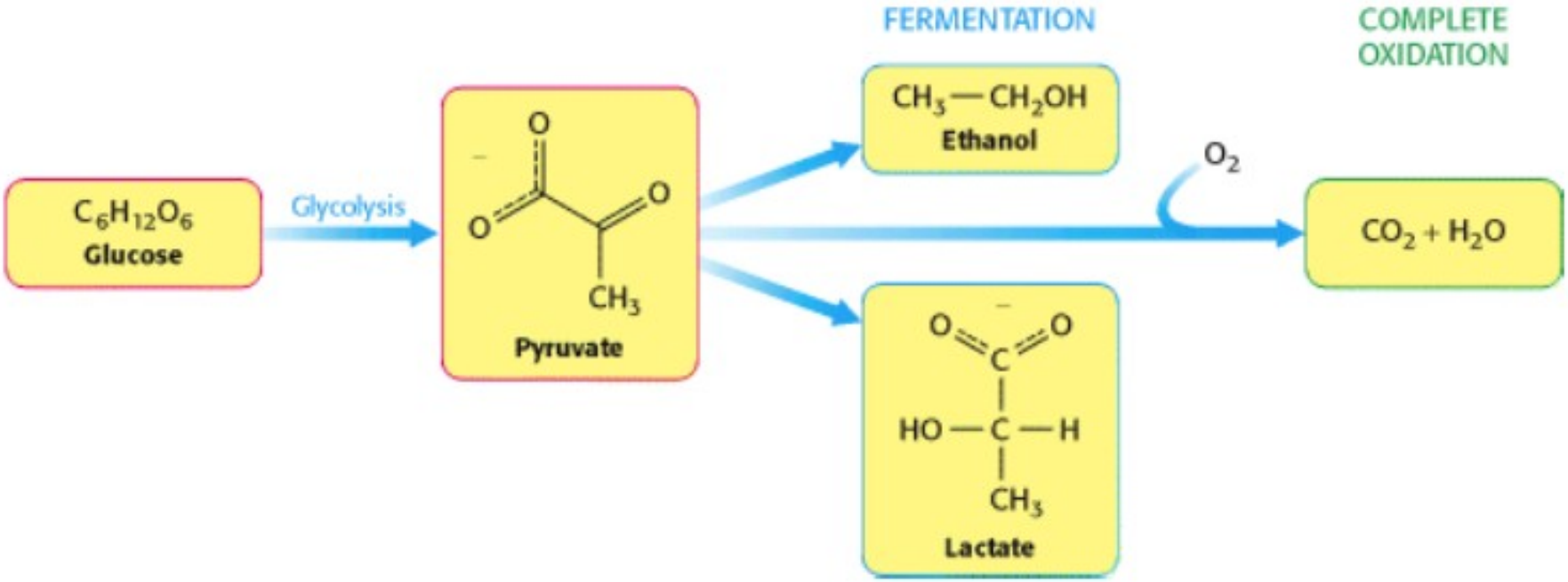


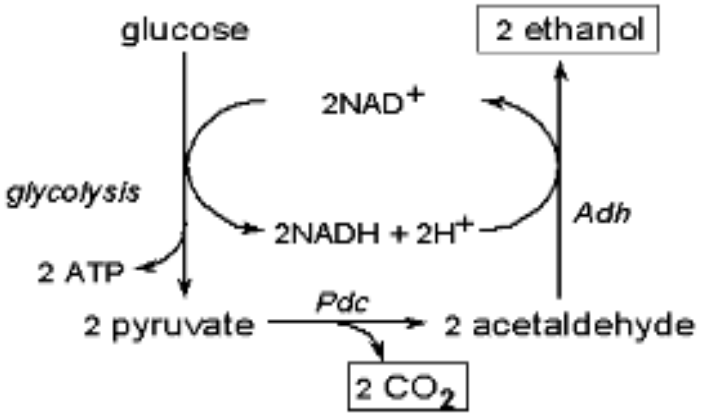

Phức hệ protein
I
II
III
IV
Q
Cyt c
H+
H+
H+
H+
NADH
NAD+
FADH2
FAD
2 H+ + ½O2
H2O
ATP synthase
ADP + Pi
ATP
H+
1 Chuỗi dẫn truyền điện tử
2 Sự hóa thẩm thấu
Phosphoryl hóa oxi hóa

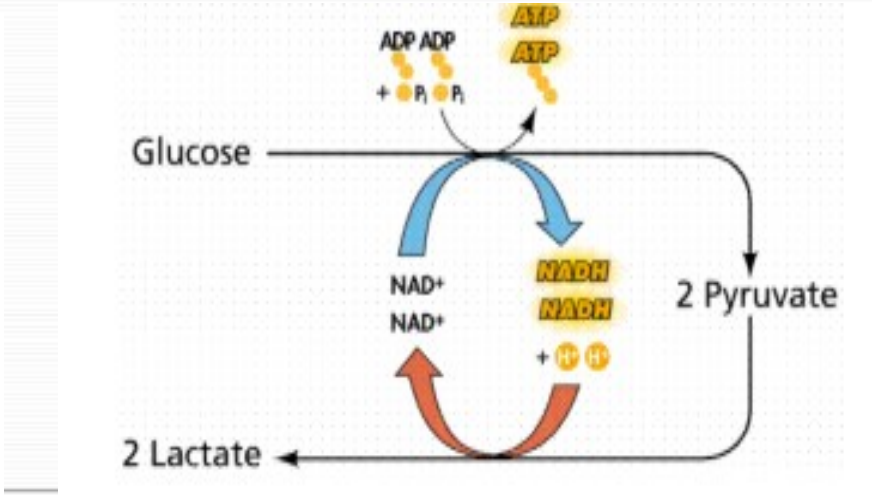

NADH + Q_M + $4H^+_{in}$ ⇆ NAD^+ + Q_MH_2 + $4H^+_{out}$
I
$4H^+$
$4H^+$
succinate + Q_M ⇆ fumarate + Q_MH_2
II
Q_MH_2 + $2c^+_{out}$ + $2H^+_{in}$ ⇆ Q_M + $2c_{out}$ + $4H^+_{out}$
III
$2H^+$
$2H^+_P$
$+2H^+_N$
½($4c_{out}$ + O_2 + $8H^+_{in}$ ⇆ $4c^+_{out}$ + $2H_2O$ + $4H^+_{out}$)
IV
$4H^+$
$2H^+_P$
- $2e^-$
ADP_{in} + Pi_{in} + $3H^+_{out}$ ⇆ ATP_{in} + H_2O + $3H^+_{in}$
$3H^+$
$3H^+$
ADP_{out} + Pi_{out} + $4H^+_{out}$
⇆ ATP_{out} + H_2O + $4H^+$in
Pi^-
OH^-
$1H^+$
$1H^+$
ADP
ATP^-

	Đường phân	Chu trình Crep	Chuỗi truyền electron
Diễn ra	TB chất	Chất nền ti thể	Màng ti thể
Nguyên liệu	Glucôzơ	Phân tử axit piruvic	NADP và $FADH_2$
Diễn biến	Glucôzơ bị biến đổi các liên kết bị phá vỡ.	2 axit piruvic qua Gđ trung tâm -> 2 p.tử Axêtyl CoA + $2CO_2$ + 2NADH NL giải phóng tạo ra 2ATP, khử $6NAD^+$ và $2FAD^+$	Electron chuyển từ NADH và tới O_2 thông qua 1 chuỗi các phản ứng OXH khử kế tiếp nhau. NL được giải phóng từ quá trình OXH p.tử NADH và $FADH_2$ tổng hợp nên ATP.
Sản phẩm	2p.tử a.piruvic, 2ATP, $2NADH_2$.	CO_2, 4ATP, 6NADH và $2FADH_2$.	H_2O và nhiều ATP

THPTXuanLoc.CoM


FERMENTATION
COMPLETE OXIDATION
$C_6H_{12}O_6$
Glucose
Glycolysis
Pyruvate
$CH_3—CH_2OH$
Ethanol
O_2
$CO_2 + H_2O$
Lactate


glucose
2 ethanol
2NAD+
glycolysis
2NADH + 2H+
Adh
2 ATP
Pdc
2 pyruvate
2 acetaldehyde
2 CO2


ADP ADP
ATP
ATP
Glucose
NAD+
NAD+
NADH
NADH
2 Pyruvate
2 Lactate

NGUỒN GỐC PHÁT SINH

Thuyết **nội cộng sinh**: VK hiếu khí cộng sinh với TB ty thể

- mtDNA của ty thể dạng vòng giống VK
- Kích thước ribosome ty thể giống VK
- Cơ chế và hoạt động tổng hợp protein trong ty thể có nhiều điểm giống VK (aa khởi động là N-formylmethionin, ức chế tổng hợp bởi chloramphenicol...)

SỰ PHÂN CHIA CỦA TY THỂ

- Ty thể gia tăng nhờ khả năng tự nhân đôi như kiểu phân bào của VK
- Ty thể tự tổng hợp được 1 số protein, một số protein khác do DNA nhân tổng hợp rồi đưa vào bổ sung cho ty thể

DI TRUYỀN TY THỂ

- Chứa hệ thống di truyền hoàn chỉnh
- mtDNA không có đoạn intron
- Mã di truyền của mtDNA có 1 số trường hợp khác với mã chung, vd: UGA (tryptophan), AUA (methionine)
- mtDNA có thể bị đột biến đột biến điểm, mất đoạn và lặp đoạn ảnh hưởng TB cơ, não, thần kinh
- ĐV có vú: phần lớn các gen ty thể do mẹ di truyền vì trứng cung cấp cung cấp cho hợp tử nhiều bào tương hơn tinh trùng **bệnh di truyền ty thể di truyền theo dòng mẹ**
- mtDNA nhân lên suốt chu kỳ TB

CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG TY THỂ

a. Thuốc kháng sinh

- Thuốc kháng sinh (chloramphenicol, tetracyclin ...) ức chế sự tổng hợp protein của ty thể
- Sử dụng kháng sinh ít ngày ít gây hại cho ty thể

+ Đa số TB người phân chia chậm hoặc không phân chia ty thể chậm được thay thế

+ Kháng sinh liều thông thường không làm hư hại nặng TB liều cao + dài ngày: ảnh hưởng xấu đến ty thể

- Chloraphenicol liều cao và dài ngày: ức chế tạo hồng cầu và bạch cầu ở tủy xương
- Tetracyclin nhiều ngày: gây hại biểu mô ruột

CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG TỶ THỂ

b. Các nhân tố khác

- Cơ thể đói: ty thể từ sợi tròn trương phồng mào ngắn và tiêu biến ty thể tan rã
- Môi trường nhược trương, ưu trương
- Chất độc, phóng xạ tổn thương không hồi phục

2.2.3.8. LẠP THỂ (MITOCHONDRIA)

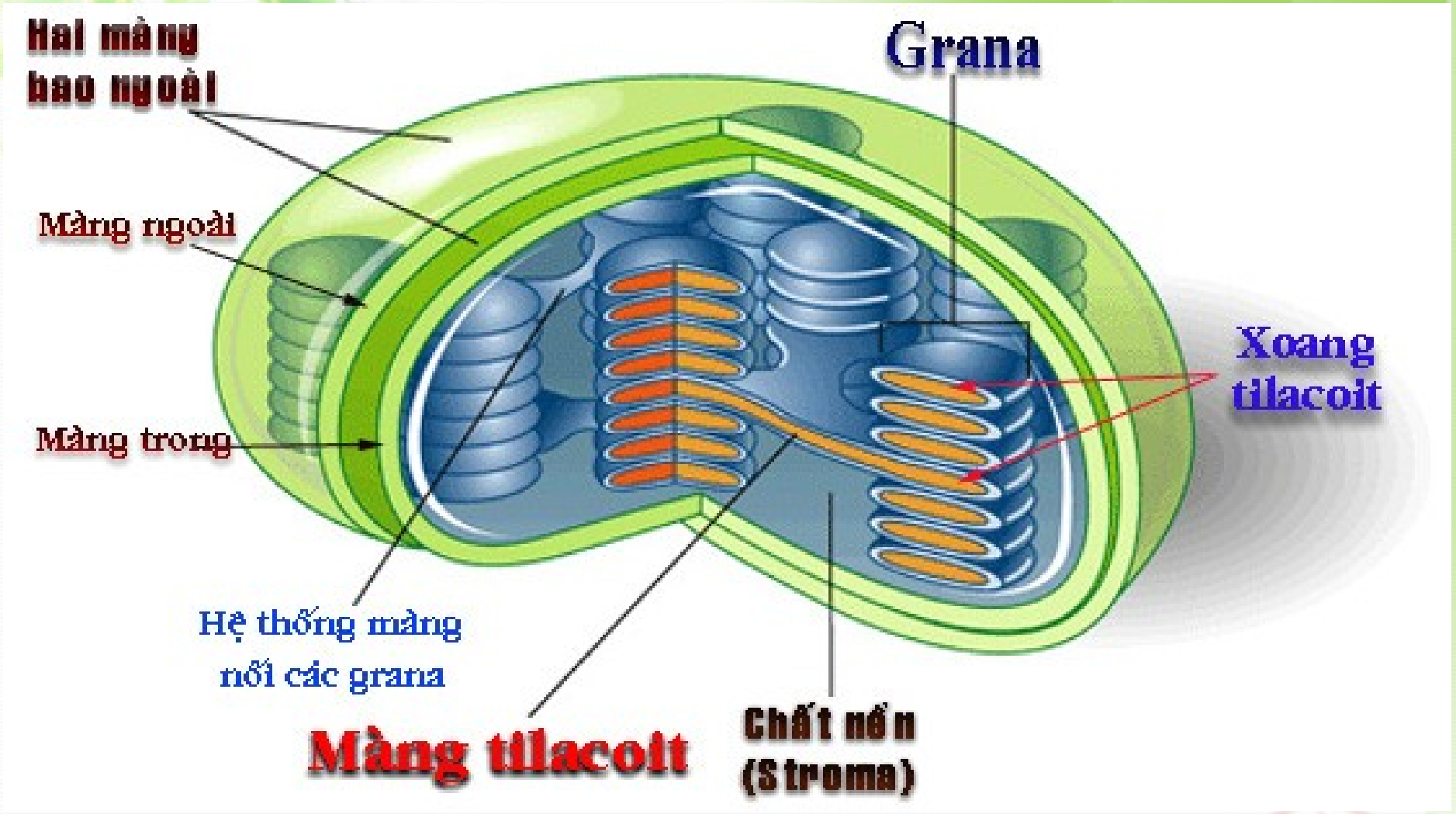
- Đặc trưng cho TB thực vật. Chúng có vai trò quan trọng đối với quá trình dinh dưỡng của tế bào (sinh tổng hợp carbohydrate)

- Phân thành 2 nhóm

+ Sắc lạp

- Lục lạp có màu xanh lục, có chứa diệp lục tố
- Lạp cà rốt: chứa sắc tố carotenoid, màu vàng, đỏ, da cam, đặc sắc của hoa và quả.

+ Vô sắc lạp (bạch lạp): không có màu. Trong vô sắc lạp có lạp bột tạo tinh bột, lạp đạm hay lạp dầu.


Hai màng
bao ngoài
Grana
Màng ngoài
Xoang
tilacoit
Màng trong
Hệ thống màng
nối các grana
Màng tilacoit
Chất nền
(Stroma)

2.2.3.8. LẠP THỂ (MITOCHONDRIA)

a. Bạch lạp

- Không màu, hình dạng không xác định
- Có trong bộ phận không màu của cây
- **Lạp bột** là dạng hay gặp

b. Lạp cà rốt

- Thường gặp nhất: **đỏ vàng carotenoid**
- Tổng hợp glucid

2.2.3.8. LẠP THỂ (MITOCHONDRIA)

c. Lục lạp

- Chuyển hóa năng lượng ban ngày, ban đêm ngừng sản xuất các chất chuyển hóa giàu năng lượng
- VK lam cộng sinh với TB lục lạp
- **Cấu tạo:**

+ Hình cầu hoặc bầu dục

+ Hai lớp màng (lipoprotein) với khe gian màng ở giữa, thêm lớp màng thứ 3 (màng thylakoid: phospholipid + protein)

2.2.3.8. LẠP THỂ (MITOCHONDRIA)

- Màng ngoài: các chất thấm dễ dàng. Màng trong thấm khó hơn
- Màng thylakoid chứa carotenoid, diệp lục tố, enzyme. Không cho ion thấm qua
- Chất nền (stroma): cpDNA, ribosome, enzyme, hạt tinh bột, giọt mỡ, vitamin D, E, K...

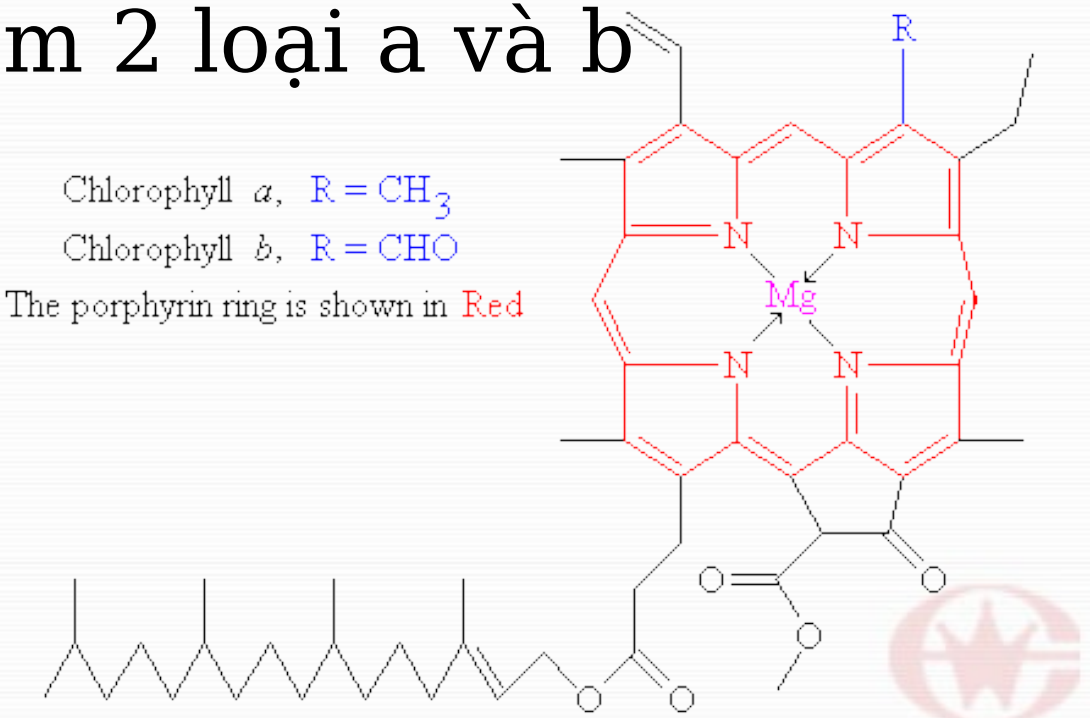
2.2.3.8. LẠP THỂ (MITOCHONDRIA)

Chức năng: quang hợp

$6CO_2 + 6H_2O$ + ánh sáng $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$

- Diệp lục tố: vòng porphyrin có Mg^{2+} ở trung tâm. Gồm 2 loại a và b

- Chlorophyll a: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$, có màu xanh lục
- Chlorophyll b: $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$, có màu vàng lục.



Các pha của quá trình quang hợp

- Pha sáng (Light reactions): Quang hóa học

+ Nơi diễn ra: Màng thylakoid

+ Nguyên liệu: H_2O từ môi trường, năng lượng ánh sáng, $NADP^+$ và ADP lấy từ pha tối

+ Sản phẩm: ATP, NADPH, H^+, O_2

+ Diễn biến: Có thể chia thành 3 giai đoạn

- Quang lý và quang hoá khởi nguyên
- Quang phân li nước và dẫn truyền điện tử
- Hoá thấm tổng hợp ATP.

Các pha của quá trình quang hợp

- Pha tối (Dark Reaction)

+ Còn được gọi là pha cố định Cacbon (Carbon fixation), hay cố định CO_2.

+ Nơi diễn ra: Trong chất nền của lục lạp (Stroma), **không cần có ánh sáng**.

+ Nguyên liệu: ATP, NADPH + H^+ lấy từ pha sáng; CO_2 lấy từ môi trường.

+ Diễn biến: Có thể diễn ra theo 1 trong 3 cơ chế sau đây

- Chu trình Calvin hay còn gọi là cơ chế C_3
- Chu trình Hatch – Slack hay còn gọi là cơ chế C_4
- Chu trình CAM (Crassulacean acid metabolism).

+ Sản phẩm: Các hợp chất hữu cơ (glyceraldehyd 3-phosphat, sucrose...), ADP, $NADP^+$

2.2.3.9. PROTEASOME

- Phức hợp protein có ở eukaryote, cổ VK và 1 số VK
- Chức năng: **tiêu hủy (phân giải) pr nội bào** không cần thiết hoặc bị hư hỏng qua hệ thống ubiquitin – proteasome duy trì nguồn aa trong TB
- Quá trình phân hủy gồm các bước:

+ Đánh dấu pr sẽ bị phân hủy: tác nhân ubiquitin (Ub)

+ Loại Ub khỏi pr đích trước khi pr đi vào phần lõi của proteasome

+Pr đích được duỗi thẳng vào kênh trung tâm phần lõi

+ Phân cắt pr:

2.2.3.9. PROTEASOME

Vai trò

- Loại bỏ pr bất thường và gấp cuộn sai ra khỏi TB
- Tham gia điều hòa chu trình TB: hoạt động phân cắt cyclin (pr điều hòa hoạt động)
- Liên quan đến sự biệt hóa TB: phân hủy nhân tố dịch mã, enzyme biến dưỡng

2.2.3.10. BỘ XƯƠNG TB (CYTOSKELETON)

- Tất cả các tế bào Eukaryote, đều chứa một lưới protein sợi ba chiều nối với nhau bên trong tế bào (xuyên qua tế bào chất) được gọi là bộ xương tế bào.
- TB có thể thay đổi hình dạng, di động và di chuyển các bào quan
- Bộ xương tế bào gồm: vi sợi (sợi actin, microfilaments), vi ống (ống vi thể, microtubules) và các sợi trung gian (intermediate filaments).

2.2.3.10. BỘ XƯƠNG TB (CYTOSKELETON)

Chức năng:

- Nâng đỡ, duy trì hình dáng TB
- Xác định vị trí không gian của các bào quan hay các phức hợp pr trong TB
- Vận chuyển các chất và các bào quan trong TB
- Di chuyển TB
- Thành phần thiết yếu của bộ máy phân chia TB
- Vận chuyển mRNA đến các vị trí cần thiết của TB

VI ỐNG (ỐNG VI THỂ)

Cấu tạo

- Là những ống rỗng, hình trụ, đường kính khoảng 25nm được tạo nên từ những tiểu phần protein hình cầu gọi là tubulin.
- Mỗi tiểu phần tubulin là 1 heterodimer gồm hai chuỗi polypeptid giống nhau (α-tubulin và -tubulin) nằm xen kẽ, cuộn xoắn ốc xếp chồng lên nhau tạo nên vách của vi ống.

VI ỐNG (ỐNG VI THỂ)

- Vị trí:

+ Ở gian kỳ: các ống vi thể xuất phát từ trung thể tỏa khắp bào tương ống vi thể bào tương.

+ Ở thời kỳ phân chia tế bào: ống vi thể bào tương giải thể được thế bằng ống vi thể của thoi phân bào. Ở cuối giai đoạn phân chia tế bào thì ngược lại, ống vi thể của thoi phân bào bị giải thể và thế bằng ống vi thể bào tương.

+ Ở tế bào thần kinh: ống vi thể đi dọc theo sợi trục.

VI ỐNG (ỐNG VI THỂ)

Tính hữu cực và linh động

- Cấu trúc hữu cực:

+ Đầu (+) □ tiểu đơn vị β, tự do

+ Đầu (-) □ tiểu đơn vị α, gắn vào trung thể, ít linh động

- Cấu trúc linh động: thường xuyên tang trưởng hoặc kéo dài

- Tính linh động của vi ống: cơ chế trùng hợp và khử trùng hợp

+ α liên kết với 1 GTP, không thủy phân GTP

+ β liên kết với 1 GTP hoặc 1 GDP

+ Tiểu đơn vị tubulin ở trạng thái tự do:

• Thường ở dạng liên kết GTP

• Thủy phân GTP chậm

• Thủy phân GTP nhanh khi các tiểu đơn vị được kết hợp lại

VI ỐNG (ỐNG VI THỂ)

Nhiệm vụ

Các vi ống tạo nên thoi phân bào trong nhân tế bào giúp cho nhiễm sắc thể di chuyển về hai cực tế bào.

Các vi ống còn tham gia vào sự di chuyển của tinh trùng, các lông, roi, sự chuyên chở giữa tế bào và sự tiết hormon.

VI SỢI (SỢI ACTIN)

Cấu tạo

- Cấu tạo từ các tiểu đơn vị actin, là protein hình cầu (G-actin)
- Là những sợi cứng, có đường kính khoảng 7 nm
- Mỗi vi sợi gồm một chuỗi xoắn kép (hai chuỗi xoắn quanh nhau) của các phân tử actin.

Vị trí

- TB ĐV: sợi actin có 2 kiểu sắp xếp: dạng bó và dạng mạng lưới
- Tập trung ngay dưới màng sinh chất tạo mạng lưới liên kết chéo nâng đỡ cho nhiều cấu trúc TB
- Tham gia hình thành vi mao

VI SỢI (SỢI ACTIN)

Tính hữu cực và linh động

- G-actin có vị trí liên kết với ATP hoặc ADP tại rãnh sâu của mỗi monomer
- Sự trùng hợp xảy ra ở đầu (+), khử trùng hợp ở đầu (-)
- Cần thiết: G-actin trùng hợp thành vi sợi; không cần, sợi actin giải thể

Chức năng

- Vi sợi giúp tế bào thay đổi hình dạng và di chuyển bằng cách thêm vào các tiểu đơn vị actin ở một đầu trong khi đầu kia thì bớt đi.
- Vi sợi kiểm soát hướng của dòng chảy tế bào chất
- Vi sợi cũng tham gia vào sự tăng trưởng của ống phấn

SỢI TRUNG GIAN

Cấu tạo

- Chỉ có ở ĐV có xương sống, giun tròn, ĐV thân mềm
- Cấu tạo bởi các protein hình sợi, có cấu trúc giống dây buộc, thường có 3 sợi polypeptid xoắn quanh nhau, có đường kính gần bằng 10nm.
- Sợi trung gia cứng và bền, thẳng hoặc hơi cong
- Sợi trung gian là thành phần bền vững nhất bộ xương tế bào và ít hòa tan nhất trong các thành phần tế bào.

SỢI TRUNG GIAN

Có 6 loại sợi trung gian của ĐV có xương sống:

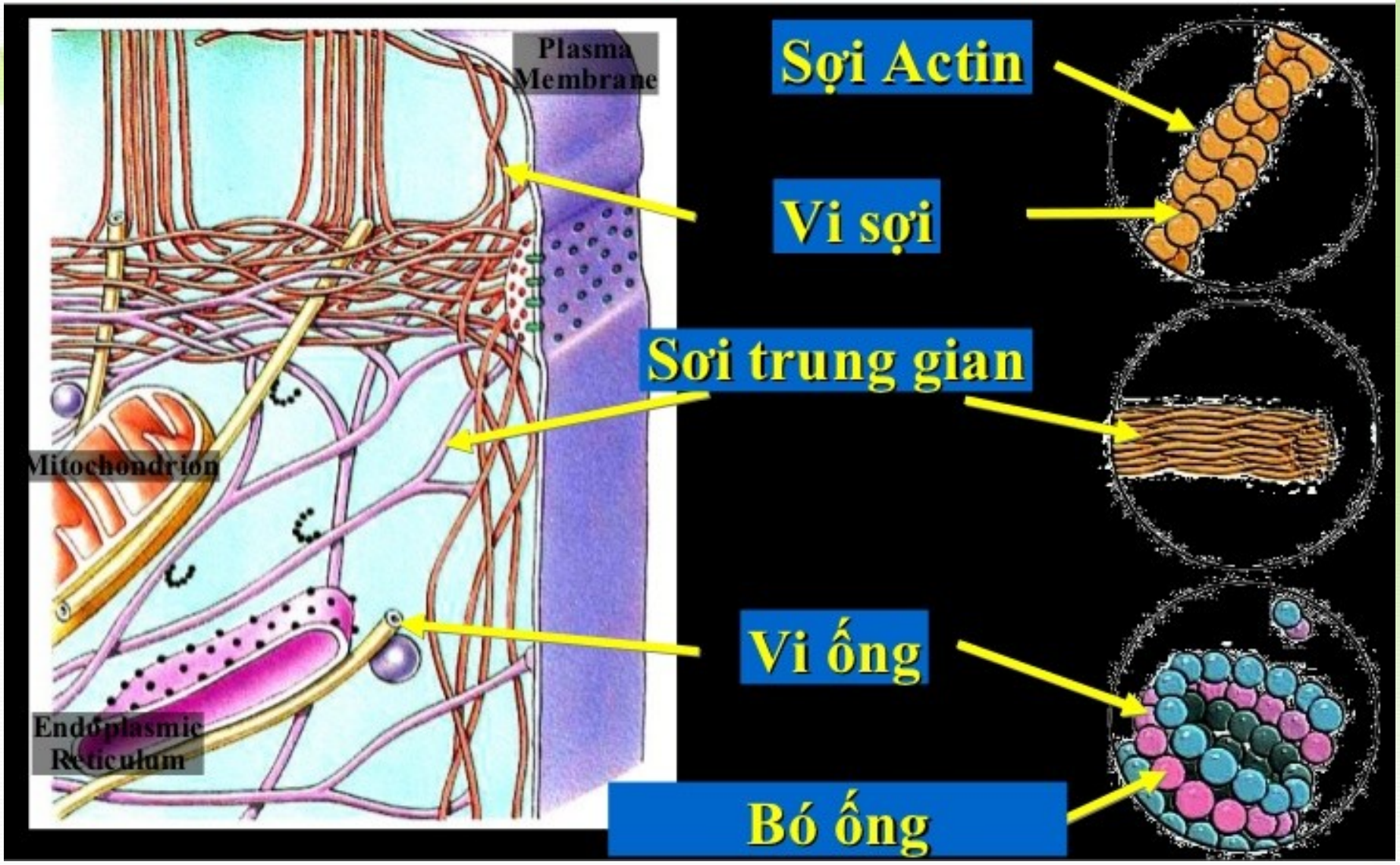
- Loại I, II: keratin (TB biểu mô của da, bàng quan)
- Loại III: vimentin (nguyên bào sợi, bạch cầu...), desmin (cơ)
- Loại IV: neurofilament (TB thần kinh, sợi thần kinh)
- Loại V: lamin (lá sợi của vỏ nhân)
- Loại VI: nestin (TB gốc của hệ thần kinh trung ương)

SỢI TRUNG GIAN

Chức năng

- Tăng thêm sức căng
- Định vị các bào quan.
- Sợi keratin giúp tế bào biểu mô liên kết với nhau làm tăng sức bền vững của tế bào, tạo một lớp bảo vệ để chống nóng, chống mất nước, ngoài ra còn có tác dụng ngụy trang, làm vũ khí, trang điểm cho tế bào động vật.

Khung xương

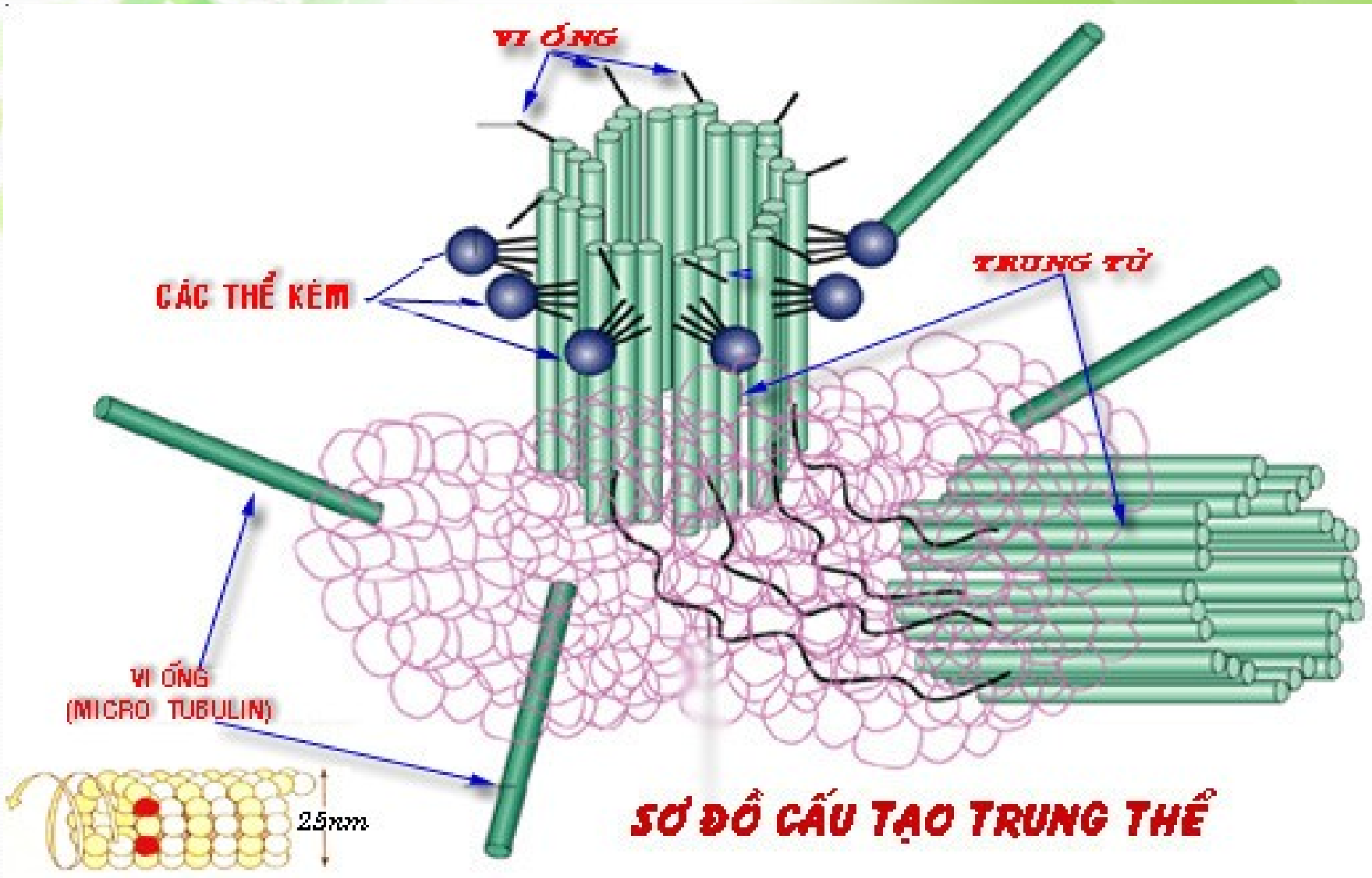

Plasma Membrane
Mitochondrion
Endoplasmic Reticulum
Sợi Actin
Vi sợi
Sơi trung gian
Vi ống
Bó ống

2.2.3.11. TRUNG THỂ

- Có ở TB động vật (trừ TB thần kinh), TB thực vật bậc thấp
- Thực vật bậc cao không có trung thể nhưng có MTOC (miền tổ chức vi ống)
- Trung thể nằm gần nhân.
- Gồm **2 trung tử** và chất quanh trung tử
- Trung tử hình trụ, có cấu tạo vi ống giống roi hay lông.

Chức năng:

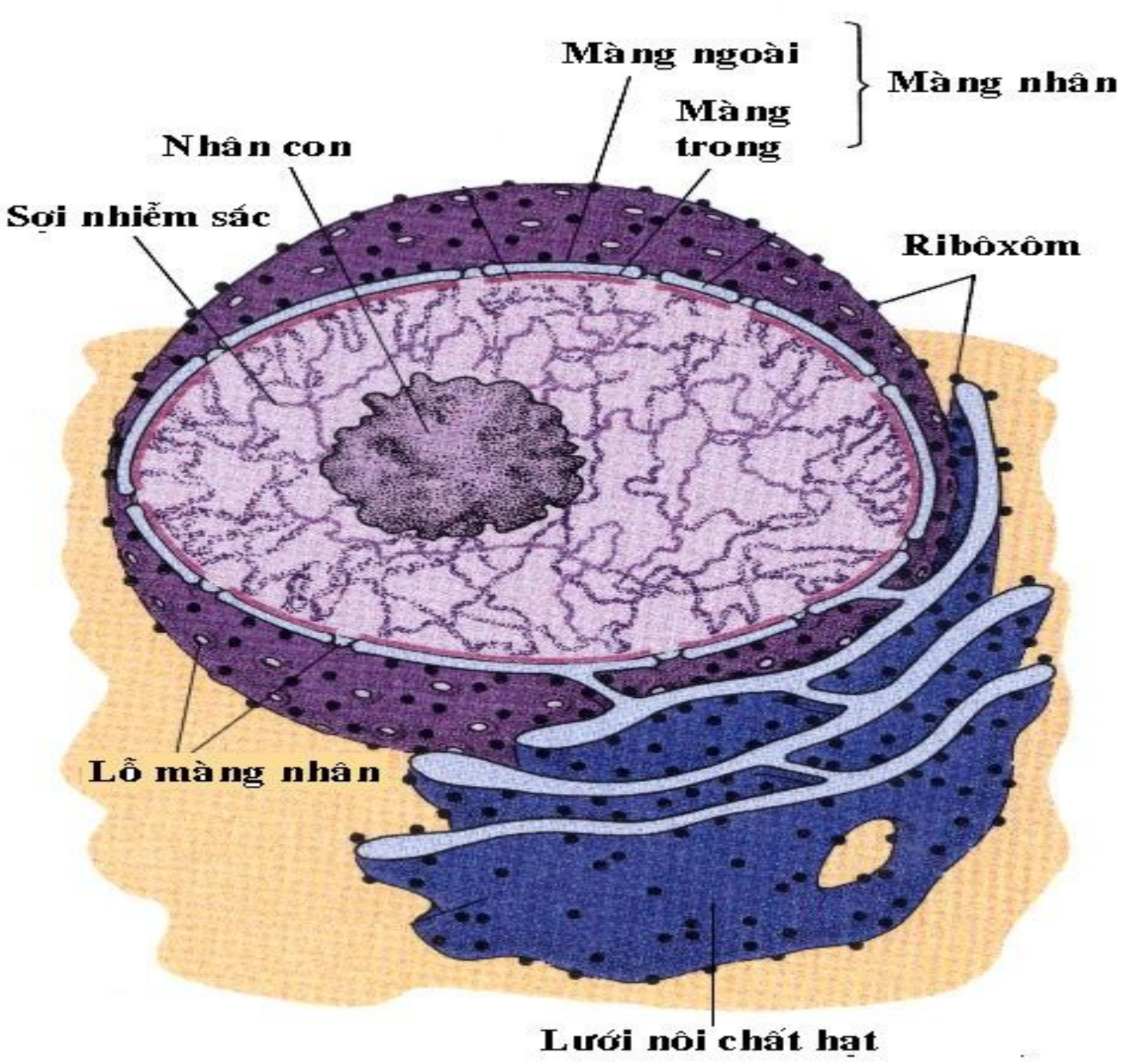
- Vùng đậm màu xung quanh trung tử là nơi xuất phát của các ống vi thể bào tương (mạng lưới ống vi thể).
- Vai trò trong sự hình thành lông và các roi



SƠ ĐỒ CẤU TẠO TRUNG THỂ

2.3.1. Số lượng, hình dạng, kích thước, vị trí

- Thông thường mỗi tế bào có một nhân, nhưng đôi khi có nhiều nhân như một số TB gan (2 nhân), TB megakaryote (TB mẹ tiểu cầu, đa nhân), ở nấm bậc cao có những sợi nấm cấu tạo bởi những tế bào có hai nhân và ở tảo lam không có nhân thật nhưng có "nucleoide" không có màng ngoài để tách biệt với tế bào chất
- Hình dạng nhân thay đổi tùy tế bào.
- Kích thước nhân tùy thuộc kích thước TB
- Vị trí nhân không cố định, ở tế bào non: tế bào chất đậm đặc, nhân ở giữa tế bào; ở tế bào đã phân hóa: khoang tế bào bị chiếm bởi những không bào to nên nhân và tế bào chất bị dồn ra phía bìa.


Màng ngoài
Màng nhân
Màng trong
Nhân con
Sợi nhiễm sắc
Ribôxôm
Lỗ màng nhân
Lưới nội chất hạt

2.3.2. CẤU TẠO MÀNG NHÂN

- Màng nhân cấu tạo bởi hai lớp màng (màng kép):

+ Màng ngoài nối với lưới nột chất, trên đó có các hạt ribosome, khoảng trống giữa hai lớp màng nhân nối liền với các túi của lưới nội chất;

+ Màng trong nhân đậm màu được gọi là lá sợi, nó giữ hình dạng cho nhân.

- Màng nhân không liên tục mà có những lỗ, đường kính (số lượng và vị trí các lỗ thay đổi tùy loại. Lỗ thủng ở giữa có chất dịch lỏng tạo nên kênh, qua đó các phân tử hòa tan trong nước qua lại được)

Sự vận chuyển qua lỗ thủng của màng nhân

- Màng nhân để cho nhiều chất đi qua như nước, đường, những chất đường phân, acid amin, tiền acid nucleic và cả protein có phân tử lượng nhỏ hơn 500.

- Sự vận chuyển các đại phân tử (có phân tử lượng khoảng 550.000 Da) qua màng nhân được thực hiện nhờ cơ chế vận chuyển tích cực.

Chức năng của màng nhân

- Ngăn cách sợi nhiễm sắc với bào tương ở gian kỳ
- Trao đổi chất giữa nhân và bào tương
- Tham gia tổng hợp protein do mặt ngoài màng đính nhiều ribosome
- Chức năng nâng đỡ qua hệ thống lỗ và hệ thống tấm lamina

HẠCH NHÂN

Hình dạng, số lượng: Mỗi nhân có 1, 2 hay nhiều hạch nhân, hình cầu hay hình bầu dục nằm lệch tâm trong nhân, ưa màu acid, chiết quang.

Cấu tạo

- Hạch nhân không có màng bao bọc, gồm 3 vùng cấu trúc, nằm xen kẽ với nhau:

+ Vùng trung tâm sợi (Các miền nhạt màu): chứa các gen RNA của vùng tổ chức hạch nhân

+ Vùng hạt: chứa các hạt tiền thân của ribosom.

+ Vùng sợi kết đặc: chứa các phân tử rRNA 45S

Diễn biến của hạch nhân trong chu kỳ tế bào

- Hình thái của hạch nhân thay đổi nhiều trong chu kỳ tế bào. Khi tế bào gần phân chia, hạch nhân giảm kích thước, phân tán ở kỳ đầu rồi biến mất.
- Các tế bào ở kỳ giữa không có hạch nhân.
- Kỳ cuối của phân bào, sự tổng hợp rRNA lại bắt đầu và nhiều hạch nhân nhỏ tái hiện ở vị trí của các gen rRNA trên nhiễm sắc thể.

Chức năng: Là nơi diễn ra quá trình tổng hợp phần lớn các RNA ribosom (rRNA) và hình thành các tiểu đơn vị của ribosom xưởng sản xuất ribosom

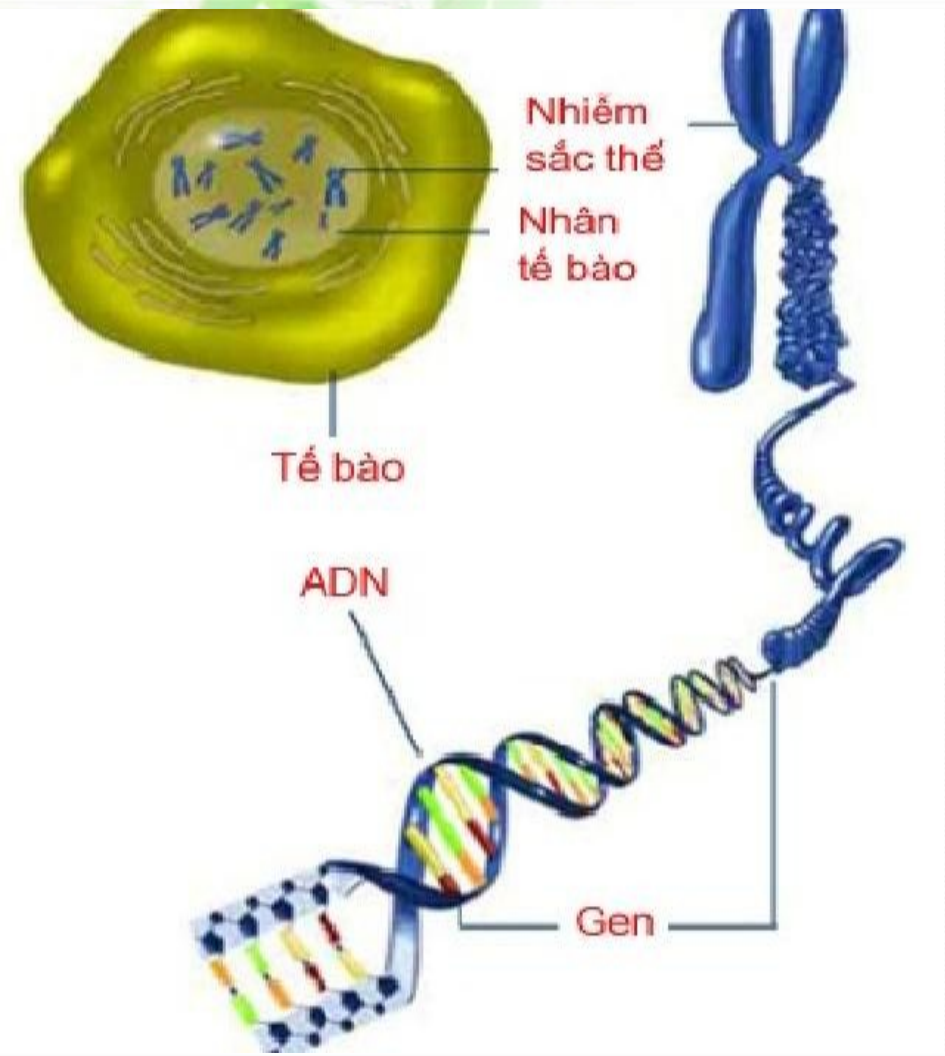
NHIỄM SẮC THỂ

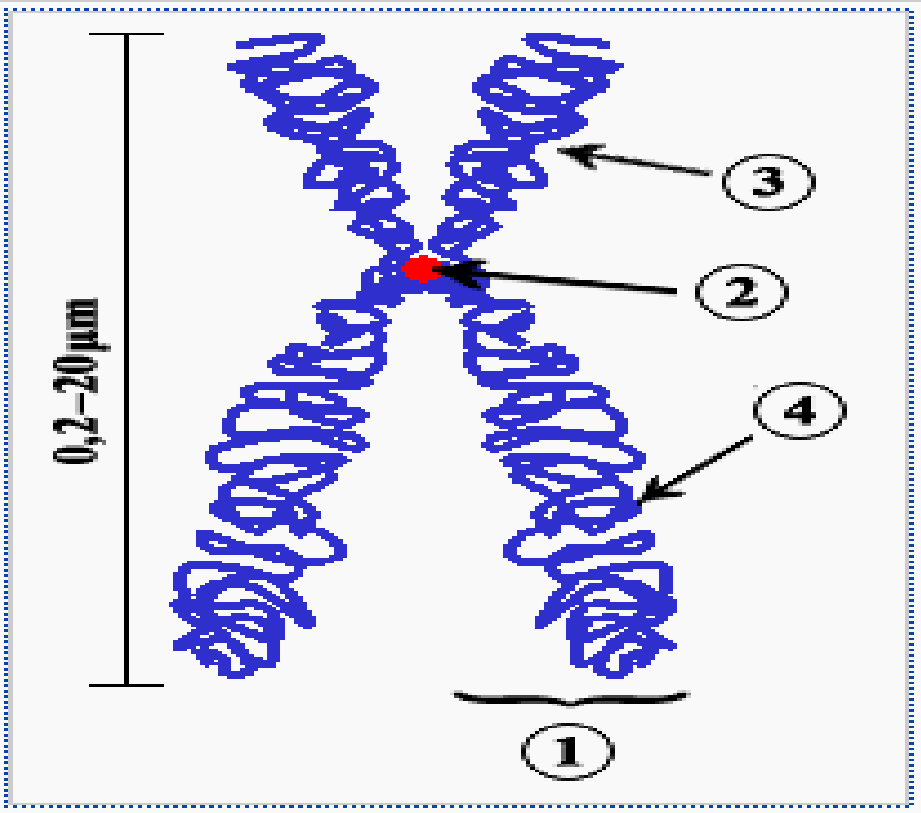
Hình dạng nhiễm sắc thể

Là những cấu trúc hình sợi dạng chữ V, U, J, I, quan sát được dưới kính hiển vi quang học khi tế bào đang phân chia.

Trên mỗi nhiễm sắc thể có một phần thắt lại (thắt sơ cấp), không bắt màu gọi là tâm.

Ngoài thắt sơ cấp, còn có thắt thứ cấp chia nhiễm sắc thể thành những đoạn rất ngắn gọi là vệ tinh, hình cầu hoặc dài, có thể có 2 vệ tinh nối tiếp nhau.





Cấu trúc của NST. (1) Chromatid . (2) Tâm động - nơi 2 chromatid dính vào nhau, là nơi để NST trượt trên thoi vô sắc trong quá trình nguyên phân và giảm phân. (3) Cánh ngắn. (4) Cánh dài.

Kích thước nhiễm sắc thể

- Khác nhau tùy loài sinh vật và tùy nhiễm sắc thể, thông thường 0.2 - 20 m.
- Đặc trưng cho các TB của cá thể cùng 1 loài
- NST trong các mô khác nhau có thể biến đổi hình dạng và kích thước để thích nghi với chức năng của 1 giai đoạn phát triển trong chu kỳ sống NST khổng lồ

+ NST đa sợi: tuyến nước bọt ấu trùng ruồi giấm, kích thước ~ 2.000 m

+ NST chổi đèn: TB trứng non của ĐV da gai, côn trùng, lưỡng cư, bò sát, cá mập, chim, ĐV có xương; kích thước 1.500 – 2.000 m

Số lượng nhiễm sắc thể

- Mỗi loài có số lượng NST luôn hằng định
- Số lượng NST không phụ thuộc:

+ Kích thước và độ phức tạp của cơ thể

Người (*Homo sapiens*): 2n = 46
Khi Gori (*Gorilla gorila*): 2n = 48
Khi Maca (*Macaca rhezus*): 2n = 42
Bò rừng (*Bos taurus*): 2n = 60
Chó (*Canis familiaris*): 2n = 78
Mèo (*Felis domesticus*): 2n = 38
Ngựa (*Equus calibus*): 2n = 64
Chuột nhắt (*Mus musculus*): 2n = 40
Chuột cống (*Rattus norvegicus*): 2n = 42
Thỏ (*Oryctolagus cuniculus*): 2n = 44

Gà (*Gallus domesticus*): 2n = 78
Cá sấu (*Alligator mississipiensis*): 2n = 32
Ếch (*Rana pipiens*): 2n = 26
Cá chép (*Cyprinus carpio*): 2n = 104
Tằm dâu (*Bombyx mori*): 2n = 56
Ruồi nhà (*Musca domestica*): 2n = 12
Ruồi dấm (*Drosophila melanogaster*): 2n = 8
Đia phiến (*Planaria torva*): 2n = 16
Thủy tức (*Hydra vulgaris*): 2n = 32
Nấm men (*Sac. cerevisiae*): 2n = 36

+ Mức độ tiến hóa của loài

Số lượng nhiễm sắc thể

- Số lượng NST trong bộ NST đặc trưng cho từng loài

+ Bộ đơn bội (n) TB sinh dục chin sinh sản hữu tính

+ Bộ lưỡng bội (2n) TB sinh dưỡng

Trong cơ thể lưỡng bội, NST tồn tại thành cặp Cặp NST tương đồng

+ Bộ đa bội TB và cơ thể đa bội

Vd: tam bội 3n, tứ bội 4n, bát bội 8n (ếch, 8n=104 NST)

Cấu trúc phân tử của nhiễm sắc thể

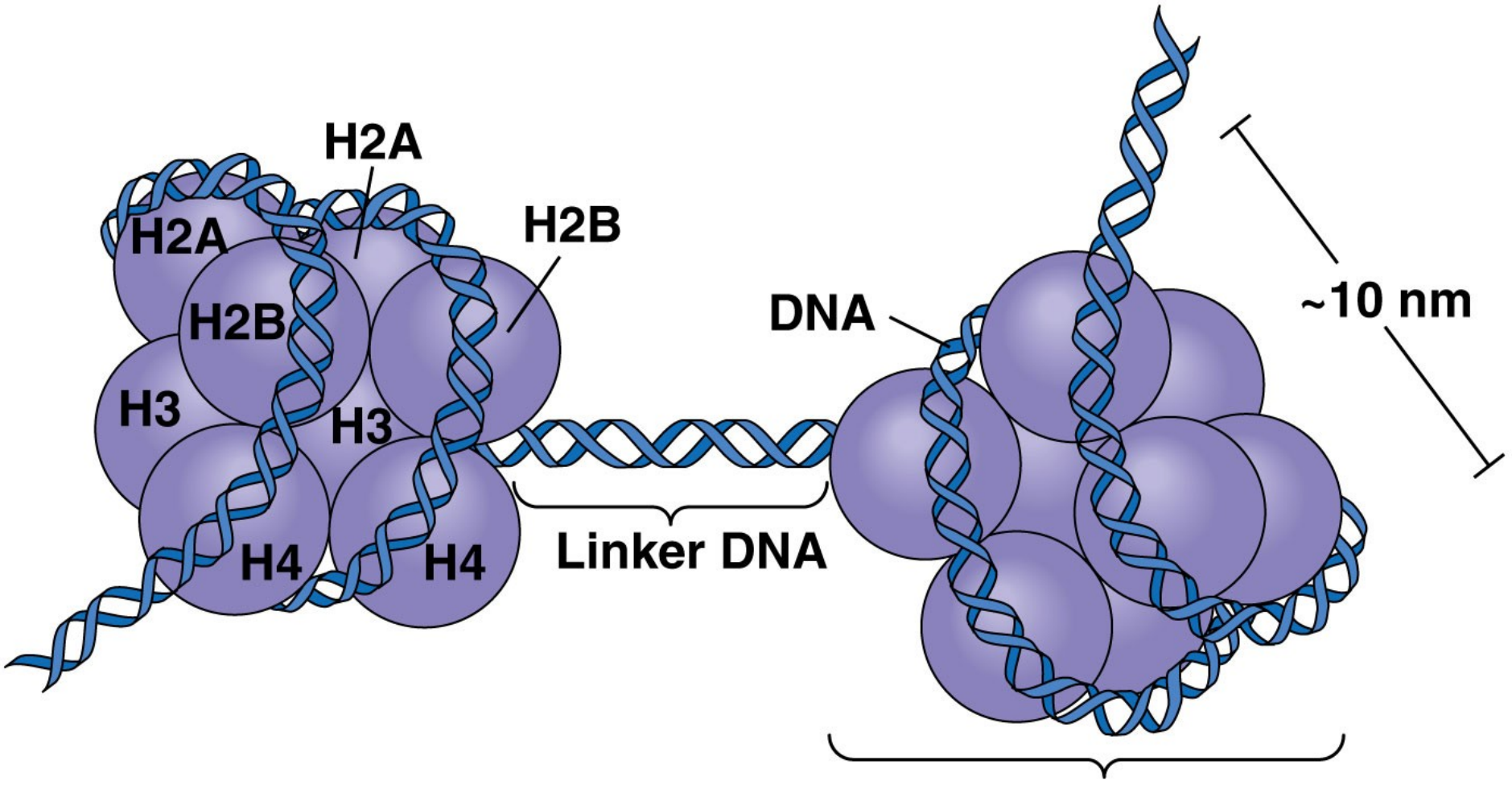
Thành phần hóa học

- Thành phần chủ yếu của NSTlà DNA. Bộ gen đơn bội của người chứa $3x10^9$ cặp base.
- Histon là loại protein có nhiều nhất trong nhiễm sắc thể. Histon là protein tương đối nhỏ chứa một tỷ lệ cao các acid amin tích điện dương (lysin, arginin) giúp cho histon liên kết chặt chẽ với DNA. Có 5 loại Histon: H_1, H_2A, H_2B, H_3 và H_4, chúng có chức năng khác nhau trong nhiễm sắc thể.
- Các protein không histon: gồm hàng trăm, hàng nghìn loại với nhiều chức năng khác nhau: các protein cấu trúc để tổ chức DNA trong nhân, enzym xúc tác phản ứng tổng hợp DNA và các loại RNA, các protein điều chỉnh hoạt động của DNA.

DNA và các protein liên kết chặt chẽ với nhau tạo nên sợi cromatin có tổ chức cao với đơn vị cấu trúc là nucleosom.

Nucleosom

- Là đơn vị của sợi cromatin. Hạt nucleosom là một phức hợp DNA với histon, có hình dĩa.
- Mỗi nucleosom chứa 8 phân tử histon gồm 4 loại: H_2A, H_2B, H_3 và H_4. Mỗi loại gồm 2 phân tử xếp thành hai lớp. các phân tử histon tạo thành lõi của nucleosom. Mỗi phân tử histon chứa 102-135 acid amin.
- DNA quấn quanh lõi histon gần 2 vòng, đoạn này gồm 146 cặp base.
- Hai nucleosom kế cận nối nhau bởi một đoạn DNA gồm khoảng 60 cặp base.
- Bộ gen đơn bội của người chứa 3×10^9 cặp base, gồm khoảng $1,5 \times 10^7$ nucleosom. Nếu mỗi gen gồm 1200 cặp base thì mỗi gen tương ứng với 6 nucleosom



© 2012 Pearson Education, Inc.

Các mức độ nén chặt DNA

- Mức độ 1: sợi nucleosome (11nm)

DNA (~200 cặp Nu) quấn quanh 8 protein histon

- Mức độ 2: Sợi chromatin (30 nm)

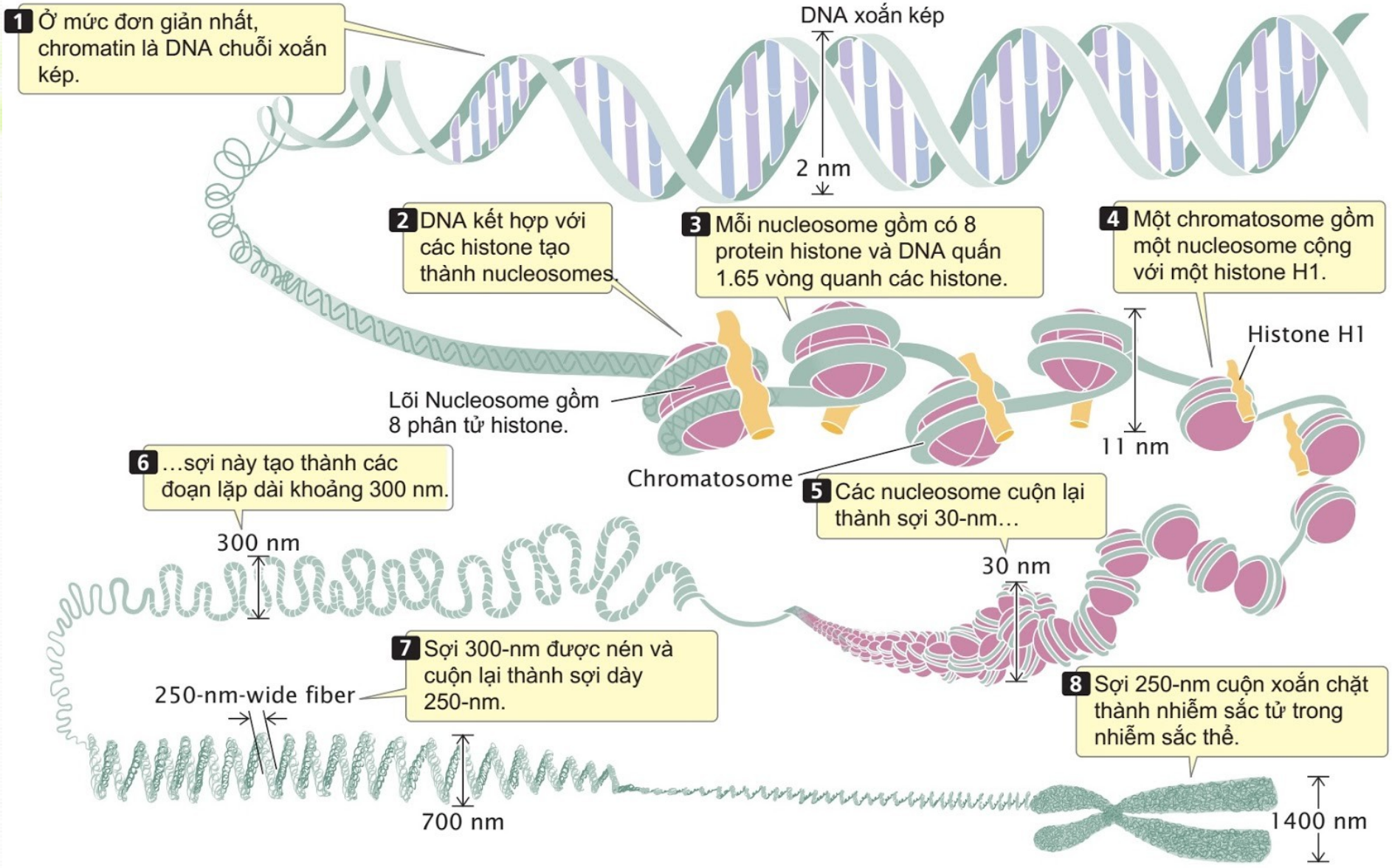
Sợi nucleosome xoắn cuộn tiếp tục sợi nhiễm sắc

- Mức độ 3: Vòng chromatin (300 nm)

Sợi chromatin uốn thành các vòng móc

- Mức độ 4: Sợi chromatid (700 nm)

Vòng chromatin kế cận liên kết nhau vòng condensing các chồng condensing xếp chồng dính nhau và gấp khúc sợi siêu xoắn


1 Ở mức đơn giản nhất, chromatin là DNA chuỗi xoắn kép.
DNA xoắn kép
2 nm
2 DNA kết hợp với các histone tạo thành nucleosomes.
3 Mỗi nucleosome gồm có 8 protein histone và DNA quấn 1.65 vòng quanh các histone.
4 Một chromatosome gồm một nucleosome cộng với một histone H1.
Histone H1
Lõi Nucleosome gồm 8 phân tử histone.
11 nm
Chromatosome
5 Các nucleosome cuộn lại thành sợi 30-nm…
30 nm
6 …sợi này tạo thành các đoạn lặp dài khoảng 300 nm.
300 nm
7 Sợi 300-nm được nén và cuộn lại thành sợi dày 250-nm.
250-nm-wide fiber
8 Sợi 250-nm cuộn xoắn chặt thành nhiễm sắc tử trong nhiễm sắc thể.
700 nm
1400 nm

NST thường và NST giới tính

- Trong bộ lưỡng bộ, các NST xếp theo từng cặp NST tương đồng (giống nhau về hình dạng, kích thước, vị trí tâm, chức năng di truyền)
- Người: 23 cặp NST có 22 cặp NST tương đồng (NST thường) và 1 cặp NST giới tính

Telomere

- Là phần đầu mút của mỗi NST, chứa trình tự DNA lặp lại (TTAGGG ở người) không phải gen
- Vai trò:

+ Bảo vệ phần tận cùng của các gen không bị thoái hóa, ngăn cản các NST dính kết vào nhau và điều chỉnh tần số phân bào)

+ Tạo điều kiện cho các cặp NST tương đồng nhận biết nhau và bắt cặp ở kỳ đầu I

- TB soma người: số lần phân bào hạn chế (20-70 lần) thoái hóa dần dần TB ngừng phân chia già đi và chết
- TB ung thư: đầu mút telomere không bị ngắn đi qua mỗi lần phân bào do telomerase xúc tác

Telomere

- Telomerase:

+ Có khả năng duy trì và phục hồi chiều dài của telomere

+ Là 1 ribonucleoprotein, bổ sung choỗi lặp lại telomere

+ Enzyme phiên mã ngược

+ Hoạt động chủ yếu trong giao tử và TB ung thư; ít xuất hiện trong TB soma

+ 2009, Nobel y học: Carol Greider, Elizabeth Blackburn và Jack Szostak.

Dịch nhân

Dịch nhân là một khối trong suốt bao quanh sợi DNA của chất nhiễm sắc, kính hiển vi điện tử cho thấy trong dịch nhân có những hạt ribonuleoprotein có đường kính khoảng 150A, 3 loại RNA (tRNA, mRNA, rRNA) và một số enzym.

2.3.3. Nhiệm vụ của nhân

Nhân đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống của tế bào

Chứa thông tin di truyền*:* Sự phân chia đều đặn của nhiễm sắc thể về các tế bào con đảm bảo sự chia đều thông tin di truyền cho thế hệ sau

Trong các vấn đề dinh dưỡng và tạo thể*:* Nhân có vai trò trong sự tạo thành màng tế bào.

Nhân còn có vai trò đối với sự sinh trưởng và sự phân chia của các lạp thể, nhất là các lục lạp. nhân có vai trò rất lớn trong sự điều hòa các sản phẩm quang hợp, trong việc tạo thành tinh bột.

Bảng: So sánh các đặc điểm của tế bào eukaryote và tế bào prokaryote

	Tế bào prokaryote	Tế bào eukaryotes
Sinh vật điển hình	vi khuẩn, archaea	protista, nấm, thực vật, động vật
Kích thước điển hình	~ 1-10 µm	~ 10-100 µm (tinh trùng không kể đuôi)
Cấu trúc nhân tế bào	vùng nhân; không có cấu trúc điển hình	cấu trúc nhân điển hình với màng nhân có các cấu trúc lỗ nhân
DNA genome / Nhiễm sắc thể	một phân tử (và thường dạng vòng)	một hoặc một vài phân tử DNA dạng thẳng được bao bọc bởi các protein histone trong cấu trúc NST
Vị trí xảy ra quá trình phiên mã và dịch mã	diễn ra đồng thời trong tế bào chất	tổng hợp RNA (phiên mã) ở nhân tế bào tổng hợp protein (dịch mã) tại tế bào chất
Cấu trúc	50S+30S	60S+40S

Bảng: So sánh các đặc điểm của tế bào eukaryote và tế bào prokaryote

	Tế bào prokaryote	Tế bào eukaryotes
Vận động tế bào	tiê mao được tạo thành từ các hạt flagellin	tiên mao và tiêm mao cấu tạo từ tubulin
Ty thể	không có	mỗi tế bào thường có hàng chục ty thể (phụ thuộc vào cường độ hô hấp nội bào (một số tế bào không có ty thể)
Lục lạp	không có	có ở các tế bào tảo và thực vật
Mức độ tổ chức cơ thể	thường là đơn bào	đơn bào, tập đoàn, và các cơ thể đa bào với các tế bào được biệt hóa rõ rệt
Phân bào	Phân cắt (một hình thức phân	Nguyên phân